



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

ПРОГРАММА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СЕМЕСТРЕ

Кафедра *дифференциальных уравнений и функционального анализа*
факультета *математики и компьютерных наук*

Образовательная программа: **01.04.01 – Математика**

Профиль подготовки: **Дифференциальные уравнения**

Уровень высшего образования:

Магистратура

Форма обучения: **Очная**

Махачкала, 2022

Рабочая программа «**Научно-исследовательской работы в семестре**» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика, уровень подготовки магистратура от 10.01.2018г. № 827

Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа, Сиражудинов М.М., д. ф.-м.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:

На заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа от 15.03.2022 , протокол № 8

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.

На заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 23.03.2022 протокол № 7

Председатель 

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

31.03.2022 г.

 Гасангаджиева А.Г.

Аннотация программы НИР

Научно-исследовательская работа в семестре (НИР) входит в обязательный раздел основной образовательной программы *магистратуры* по направлению *01.04.01-Математика* и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

НИР реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *Дифференциальных уравнений и функционального анализа*.

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

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

Основным содержанием НИР является приобретение магистрантом практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы по тематике выбранного профиля магистратуры. Результаты 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. НИР нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- способность понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии (ПК-1);
- 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 (ПК-2) .

Общий объем НИР 40 зачетных единиц, 1440 академических часов, 14 недель, в том числе:

12 зачетных единиц, 432 академических часа, 4 недели – на 5 курсе (семестр 9); 12

зачетных единиц, 432 академических часа, 4 недели – на 5 курсе (семестр А);

16 зачетных единиц, 576 академических часов, 6 недель – на 6 курсе (семестр С).

Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета*.

1. Цели прохождения 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 современного математического анализа и дифференциальных уравнений.

2. Задачи прохождения НИР

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

- приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научноисследовательской 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. Тип, способы и формы проведения НИР

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

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 компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
ПК-1	Способность понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	Знание фундаментальных теорем курсов современного математического анализа и дифференциальных уравнений. Умение давать достаточно глубокий сравнительный анализ современного состояния проблем в области профессиональной деятельности. Владение навыками, техникой и важнейшими методами исследования различных задач из области профессиональной деятельности.	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.
ПК-2	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; способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Знание естественнонаучных задач, приводящих к основным понятиям вещественного, комплексного и функционального анализа, дифференциальных уравнений; их приложений в самой математике и естественных науках; актуальных проблем современной математики. Умение давать естественнонаучную интерпретацию теорем современного анализа и дифференциальных уравнений. Владение методами моделирования естественнонаучных задач в фор	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

5. Место практики в структуре образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика раздел основной образовательной программы «Б 2. Практики, в том числе научноисследовательская работа» 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. Согласно учебному плану раздел практик состоит из трех частей:

- 1) Научно-исследовательская работа в семестре (НИР);
- 2) Педагогическая практика;
- 3) Преддипломная практика.

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: Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Комплексный анализ, Функциональный анализ, Уравнения в частных производных, Численные методы, Теория приближений и экстремальные задачи, Мера, интеграл и производная, Классы функций и вопросы теории приближения, Ортогональные системы функций и квадратурные формулы, G-сходимость дифференциальных операторов, Усреднение дифференциальных операторов, Вопросы кодирования компактных множеств, Обобщенные функции, Теория интерполирования.

Результаты 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 НИР 40 зачетных единиц, 1440 академических часов, 14 недель, в том числе:

аудиторных 14 ч., СМР 1426 ч.;

12 зачетных единиц, 432 академических часа, 4 недели – на 5 курсе (семестр 9);

12 зачетных единиц, 432 академических часа, 4 недели – на 5 курсе (семестр А);

16 зачетных единиц, 576 академических часов, 6 недель – на 6 курсе (семестр С).

7. Содержание НИР

№ п/п	Разделы (этапы) НИР и виды работ	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
----------	----------------------------------	---------------------------	-------------------------

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.	432	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.	972	Контроль выполнения плана научных исследований. Доклады на семинарах и конференциях.
3	<i>Завершающий этап:</i> подготовка и защита отчета по НИР, включающего описание проделанной магистрантом работы, с необходимыми приложениями.	36	Защита отчета по НИР

8. Формы отчетности по 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.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура оценивания
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знание современных проблем математики в области профессиональной деятельности и современные тенденции развития математики. Умение применять современные информационные технологии сбора, хранения и передачи информации;	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
		пользоваться справочными пособиями и другими источниками научной информации. Владение в достаточной степени методами научных исследований современного	

ОПК-1	<p>способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики</p>	<p>Знание ундаментальных понятий, определений и теорем математического анализа и дифференциальных уравнений. Умение самостоятельно решать типичные задачи из курсов математи-ческого анализа, ком-плексного анализа, функционального анализа, дифференци-альных уравнений. Владение различными методами современного математического анализа и дифференциальных уравнений для конкретного рименения как в области самой матема-тики, так и при решении естественнонаучны х и прикладных задач.</p>	<p>Защита Ко отчета. выполнени индивидуа го задания</p>
ПК-1	<p>способность к интенсивной научноисследовательской работе</p>	<p>Знание фундаментальных теорем урсов современного математического анализа и дифференциальных уравнений. Умение давать достаточно глубокий сравнительный анализ современного состояния проблем в области профессиональной деятельности. Владение навыками,</p>	<p>Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания</p>

		техникой и важнейшими методами исследования различных задач из области профессиональной деятельности.	
ПК-2	способность к организации научно-исследовательских и научнопроизводственных работ, к управ научным коллективом	Знание естественнонаучных задач, приводящих к основным понятиям вещественного, комплексного и функционального анализа, дифференциальных уравнений; их приложений в самой математике и естественных науках; актуальных проблем современной математики. Умение давать естественнонаучную интерпретацию теорем современного анализа и дифференциальных уравнений. Владение методами моделирования естественнонаучных задач в форме дифференциальных уравнений, ряда Фурье или другого функционального ряда, а также в форме равенства или неравенства некоторых интегралов.	Защита отчета Контроль выполнения индивидуально го задания

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 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 НИР:

- соответствие содержания отчета заданию на НИР;
- соответствие содержания отчета цели и задачам 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 НИР: – полнота раскрытия всех аспектов содержания 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 НИР

а) основная литература

1. Владимирова, Василий Сергеевич.
Уравнения математической физики : [учеб. для вузов] / Владимирова, Василий Сергеевич ; В.В.Жаринов. - 2-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2003. - 398,[1] с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 399. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0310-5 : 132-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
2. Сборник задач по уравнениям математической физики / [В.С.Владимирова,

А.А.Вашарин, Х.Х.Каримова и др.]; под ред. В.С.Владимирова. - 4-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003, 1982. - 287 с. - ISBN 5-9221-0309-1 : 146-19. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

3. Шубин, Михаил Александрович.
Лекции об уравнениях математической физики / Шубин, Михаил Александрович. - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во Моск. центра непрерыв. мат. образования, 2003, 2001. - 302 с. ; 22 см. - (Современные лекционные курсы). - Библиогр.: с.294-297. - ISBN 59009-97-9 : 147-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
4. Пичугин Б.Ю. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: курс лекций/ Пичугин Б.Ю., Пичугина А.Н.– Электрон. текстовые данные.– Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.– 180 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59669.html> .– ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература

1. Свешников, Алексей Георгиевич.
Лекции по математической физике : учеб. пособие / Свешников, Алексей Георгиевич, А. Н. Боголюбов, В. В. Кравцов ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2004. - 413,[1] с. : ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник/ ред. совет: В.А.Садовничий (пред.) и др.). - Библиогр.: с. 410. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-21104899-7 : 231-42.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
2. Тихонов, Андрей Николаевич.
Уравнения математической физики : [учеб. пособие для вузов] / Тихонов, Андрей Николаевич, А. А. Самарский. - 5-е изд., стер. - М. : Наука, 1977, 1972. - 735 с. : граф. ; 22 см. - 1-80.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
3. Агошков, Валерий Иванович.
Методы решения задач математической физики : Учеб. пособие / Агошков, Валерий Иванович ; П.Б.Дубовский, В.П.Шутяев; Под ред. Г.И.Марчука. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 320 с. - ISBN 5-9221-0257-5 : 0-0.Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
4. Павленко А.Н. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павленко А.Н., Пихтилькова О.А.– Электрон. текстовые данные.– Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.– 100 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30134.html> .– ЭБС «IPRbooks»

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

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

Рабочее место магистранта для 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 НИР, предусмотренной образовательной программой по направлению 01.04.01 Математика. Кроме того, 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.