

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
(НИР)**

Кафедра *математического анализа*
факультета *математики и компьютерных наук*

Образовательная программа
01.04.01 Математика

Профиль подготовки
Математический анализ

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная

Махачкала, 2018

Программа НИР составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры) от 17.08.2015 № 827.

Разработчики:

кафедра математического анализа,
Рамазанов А.-Р.К., д.ф.-м.н., профессор

Программа практики одобрена:

на заседании кафедры математического анализа от 25 июня 2018 г.,
протокол № 10.

Зав. кафедрой А.Р.К. Рамазанов А.-Р.К.

на заседании Методической комиссии факультета математики и
компьютерных наук от « 27 » 06 2018 г., протокол № 6.

Председатель В.Д. Бейбалаев В.Д.

Программа практики согласована с учебно-методическим управлением

« 28 » 06 2018 г. А.Р.К.

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 *Математического 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:
общекультурных – ОК-3;
общепрофессиональных – ОПК-1;
профессиональных – ПК-1, ПК-2.

Общий объем НИР 20 зачетных единиц, 720 академических часов, 14 недель, в том числе:

6 зачетных единиц, 216 академических часов, 4 недели – на 5 курсе (семестр 9);
6 зачетных единиц, 216 академических часов, 4 недели – на 5 курсе (семестр А);
8 зачетных единиц, 288 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.

2. Задачи прохождения НИР

Задачами 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. 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 решения комплексных задач в сфере науки и образования с использованием математических методов и компьютерных технологий.

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)
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает современные проблемы математики в области профессиональной деятельности и современные тенденции развития математики. Умеет: применять современные информационные технологии сбора, хранения и передачи информации; пользоваться справочными пособиями и другими источниками научной информации. Владеет в достаточной степени методами научных исследований современного математического анализа и дифференциальных уравнений.
ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	Знает фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа и дифференциальных уравнений. Умеет самостоятельно решать типичные задачи из курсов математического анализа, комплексного анализа, функционального анализа, дифференциальных уравнений. Владеет различными методами современного математического анализа и дифференциальных уравнений для конкретного применения как в области самой математики, так и при решении естественнонаучных и прикладных задач.
ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знает фундаментальные теоремы курсов современного математического анализа и дифференциальных уравнений. Умеет давать достаточно глубокий сравнительный анализ современного состояния проблем в области профессиональной деятельности. Владеет навыками, техникой и важнейшими

		методами исследования различных задач из области профессиональной деятельности.
ПК-2	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Знает: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям вещественного, комплексного и функционального анализа, дифференциальных уравнений; их приложения в самой математике и естественных науках; актуальные проблемы современной математики. Умеет: давать естественнонаучную интерпретацию теорем современного анализа и дифференциальных уравнений. Владеет: некоторыми методами и навыками научных исследований в области математического анализа и дифференциальных уравнений; методами моделирования естественнонаучных задач в форме дифференциальных уравнений, ряда Фурье или другого функционального ряда, а также в форме равенства или неравенства некоторых интегралов.

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 научно-исследовательская 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, 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 20 зачетных единиц, 720 академических часов, 14 недель, в том числе:

6 зачетных единиц, 216 академических часа, 4 недели – на 5 курсе (семестр 9);

6 зачетных единиц, 216 академических часа, 4 недели – на 5 курсе (семестр А);

8 зачетных единиц, 288 академических часов, 6 недель – на 6 курсе (семестр С).

7. Содержание НИР

№ п/п	Разделы (этапы) практики и виды работ	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Всего	аудиторных	СРС	
Подготовительный этап					
1	Постановка задачи научным руководителем; ознакомление с основными результатами и методами решения задач, разработанными к настоящему времени в области выбранной научной тематики.	40	4	36	Контроль выполнения индивидуальных заданий
Основной этап					
2	Изучение научной литературы и осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной информации по выбранной теме научно-исследовательской работы	203	3	200	Контроль выполнения плана научных исследований.
3	Проведение запланированных исследований по выбранной тематике работы	387	3	384	Контроль выполнения плана научных исследований.
4	Выступление с докладами на семинарах, конференциях; подготовка полученных результатов к публикации.	52	2	50	Доклады на семинарах и конференциях .
Завершающий этап					
5	Подготовка и защита отчета по НИР, включающего описание проделанной магистрантом работы, с необходимыми приложениями.	38	2	36	Защита отчета по НИР
	Всего	720	14	706	

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.

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-3 «готовность к саморазвитию, самореализации использованию творческого потенциала»	Знает современные проблемы математики в области профессиональной деятельности и современные тенденции развития математики. Умеет: применять современные информационные технологии сбора, хранения и передачи информации; пользоваться справочными пособиями и другими источниками научной информации. Владеет в достаточной степени методами научных исследований современного математического анализа и дифференциальных уравнений.	Самостоятельная работа. Контроль выполнения индивидуально го задания. Защита отчета.
ОПК-1 «способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики»	Знает фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа и дифференциальных уравнений. Умеет самостоятельно решать типичные задачи из курсов математического анализа, комплексного анализа, функционального анализа, дифференциальных уравнений. Владеет различными методами современного математического анализа и дифференциальных уравнений для конкретного применения как в области самой математики, так и при решении естественнонаучных и прикладных задач.	Самостоятельная работа. Контроль выполнения индивидуально го задания. Защита отчета.
ПК-1 «способность к интенсивной научно-исследовательской работе»	Знает фундаментальные теоремы курсов современного математического анализа и дифференциальных уравнений. Умеет давать достаточно глубокий сравнительный анализ современного состояния проблем в области профессиональной деятельности. Владеет навыками, техникой и важнейшими методами исследования различных задач из области	Самостоятельная работа. Контроль выполнения индивидуально го задания.

	профессиональной деятельности.	Защита отчета.
ПК-2 «способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом»	Знает: естественнонаучные задачи, приводящие к основным понятиям вещественного, комплексного и функционального анализа, дифференциальных уравнений; их приложения в самой математике и естественных науках. Умеет: давать естественнонаучную интерпретацию теорем современного анализа и дифференциальных уравнений. Владеет методами моделирования естественнонаучных задач в форме дифференциальных уравнений, ряда Фурье или другого функционального ряда, а также в форме равенства или неравенства некоторых интегралов.	Самостоятельная работа. Контроль выполнения индивидуального задания. Защита отчета.

9.2. 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.

9.3. 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. [Натансон И. П. Теория функций вещественной переменной: учебное пособие](#) - Москва: Наука, 1974

Натансон, И.П. Теория функций вещественной переменной : учебное пособие / И.П. Натансон. - Изд. 3-е. - Москва : Наука, 1974. - 480 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459802> (20.06.2018).

2. [Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 т. Т. 3](#) - Москва: Физматлит, 2002

Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; ред. А.А. Флоринского. - Изд. 6-е. (1-е изд. - 1949 г.). - Москва : Физматлит, 2002. - Т. 3. - 727 с. - ISBN 5-9221-0155-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196>(20.06.2018).

3. [Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа](#) - Москва: Физматлит, 2012

Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. - 7-е изд. - Москва : Физматлит, 2012. - 573 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-9221-0266-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563> (20.06.2018).

4. [Алберг Д., Нильсон Э., Уолш Д. Теория сплайнов и ее приложения](#) - Москва: Мир, 1972

Алберг, Д. Теория сплайнов и ее приложения / Д. Алберг, Э. Нильсон, Д. Уолш ; под ред. С.Б. Стечкина ; пер. с англ. Ю.Н. Субботина. - Москва : Мир, 1972. - 319 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456937> (20.06.2018).

б) дополнительная литература

1. [Действительный анализ в задачах: учебное пособие](#) - Москва: Физматлит, 2005

Действительный анализ в задачах : учебное пособие / П.Л. Ульянов, А.Н. Бахвалов, М.И. Дьяченко и др. - Москва : Физматлит, 2005. - 416 с. - ISBN 5-9221-0595-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69331> (20.06.2018).

2. [Карлин С., Стадден В. Чебышевские системы и их применение в анализе и статистике](#) - Москва: Наука, 1976

Карлин, С. Чебышевские системы и их применение в анализе и статистике / С. Карлин, В. Стадден ; пер. с англ. под ред. С.М. Ермакова. - Москва : Наука, 1976. - 568 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459751> (20.06.2018).

3. [Бахвалов Н. С. Численные методы : анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения](#) - Москва: Наука, 1975

Бахвалов, Н.С. Численные методы: анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения / Н.С. Бахвалов ; ред. И.М. Овчинниковой, Е.В. Шикина. - Москва : Наука,

1975. - 632 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456941> (20.06.2018).

4. [Натансон И. П. Конструктивная теория функций](#) - Москва , Ленинград: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1949
Натансон, И.П. Конструктивная теория функций / И.П. Натансон. - Москва ; Ленинград : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1949. - 688 с. ; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479695> (20.06.2018).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам
3. <http://springerlink.com/mathematics-and-statistics/> - платформа ресурсов издательства Springer
4. <http://edu.dgu.ru/> - Образовательный сервер ДГУ
5. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>).

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.