

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

Программа Производственная практика, научно-исследовательская работа

Кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа:
01.03.01 Математика

Профиль подготовки:
«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения:
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП,
фундаментальный модуль ОПОП

Программа Производственной практики, научно исследовательская работа составлена в 2024 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 Математика (уровень бакалавриат) от 10 января 2018 г. № 8.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ДУ и ФА от «15» марта 2024 г.,
протокол № 8

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.

на заседании Методической комиссии факультета математики и
компьютерных наук от 22.01.2024 г., протокол №5.

Председатель  Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением 25.01. 2024 г.

Начальник УМУ  Саидов А.Г.

Аннотация программы практики

Производственная практика: научно-исследовательская работа входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата Блока 2. Практика по направлению подготовки 01.03.01 Математика и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика, научно-исследовательская работа закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *дифференциальных уравнений и функционального анализа*.

Руководство общей программой практики осуществляется заведующим кафедрой, руководство индивидуальной частью программы осуществляет научный руководитель выпускной квалификационной работы.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется стационарным способом и проводится на кафедрах факультета математики и компьютерных наук и в научных лабораториях ДГУ.

Основным содержанием производственной практики является приобретение практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы по тематике выпускной квалификационной работы. Результаты практики непосредственно связаны с выпускной квалификационной работой и служат основой для проводимых в ней научно-исследовательских работ.

Производственная практика: научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

профессиональных – ПК-2, ПК-3.

Объем производственной практики 3 зачетные единицы, 108 академических часов (СР).
Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета*.

1. Цели прохождения производственной практики

Основной целью производственной практики, научно-исследовательская работа является обеспечение способности самостоятельного осуществления бакалавром научноисследовательской работы, связанной с тематикой выпускной квалификационной работы, а также углубление универсальных и профессиональных компетенций в области современного вещественного и комплексного анализа.

2. Задачи производственной практики

Задачами производственной практики в ходе самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы по тематике выпускной квалификационной работы являются:

применение основных понятий, идей и методов фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач; решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований; подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований; участие в работе семинаров, конференций и симпозиумов, оформление и подготовка публикаций по результатам проводимых научно-исследовательских работ; сбор и обработка данных с использованием современных методов анализа информации и вычислительной техники; разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

3. Способы и формы проведения производственной практики

Производственная практика: научно-исследовательская работа реализуется стационарным способом и проводится на кафедрах и в научных лабораториях ДГУ.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится в форме практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научных исследований в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии.

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 ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
-------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------	--------------------

<p>ПК-2. Способ собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>	<p>ПК-2.1. Способен на основе содержания современных научных исследований использовать необходимую информацию для формирования выводов на производственной практике по научно-исследовательской работе</p>	<p><i>Воспроизводит</i> различные методы обработки и хранения научных данных с использованием информационных технологий в науке. <i>Понимает</i> современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных и практически использует образовательные ресурсы Интернет в научно-исследовательской работе. <i>Способен</i> интегрировать полученные знания для использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования, использования современных баз данных, применения мультимедийных технологий обработки и представления информации.</p>	<p>Самостоятельная работа индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого этапа индивидуального плана</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ПК-3. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий</p>	<p>ПК-3.1. Способен на современном уровне применять математический аппарат на производственной практике по научноисследовательской работе.</p>	<p><i>Воспроизводит терминологию в области современного математического анализа, базовые свойства множества действительных чисел, свойства числовых и функциональных рядов, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления, вопросы интерполяции и аппроксимации посредством полиномов, рациональных дробей и сплайн-функций.</i> <i>Понимает</i> основные методы современного математического анализа и применяет их для исследования модельных задач. <i>Способен</i> интегрировать полученные знания по разработке приемов, схем и алгоритмов решения модельных задач и корректно выбрать методы решения нестандартных задач в области современного математического анализа.</p>	<p>Самостоятельная работа индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого эта индивидуального плана</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

--	--	--	--

5. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательную часть ОПОП (Блок 2. Практика) *бакалавриата* по направлению 01.03.01 Математика и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Производственная практика: научно-исследовательская работа базируется на хорошие знания по следующим университетским курсам: математический анализ, дифференциальные уравнения, фундаментальная и компьютерная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия и топология, комплексный анализ, функциональный анализ, уравнения в частных производных, численные методы, методы оптимизации, классы функций действительных переменных, тригонометрические и ортогональные ряды, экстремальные задачи теории приближения, теория меры и интеграла, компьютерные науки, математическое моделирование, методика преподавания математики.

Результаты практики непосредственно связаны с выпускной квалификационной работой и служат основой для проводимых в ней научно-исследовательских работ.

6. Объем практики и ее продолжительность

Объем производственной практики 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета*.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится на 4 курсе в 8 семестре.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики и виды работ	Виды учебной работе на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Всего	аудиторных	СРС	
1	<i>Подготовительный этап:</i> ознакомление с целью и задачами практики; составление индивидуального плана прохождения практики.	20	10	10	Согласование индивидуального плана с руководителями практики
2	<i>Основной этап:</i> изучение специальной литературы и осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной информации по тематике выпускной квалификационной работы; проведение запланированных исследований по выбранной тематике работы; выступление с докладами на семинарах, конференции; подготовка полученных результатов к публикации.	68	34	34	Контроль выполнения индивидуального задания
3	<i>Завершающий этап:</i> подготовка и защита отчета по практике, включающего описание проделанной практикантом работы, с необходимыми приложениями.	20	10	10	Защита отчета по практике
	<i>Всего</i>	108	54	54	

8. Формы отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практики проводится в форме *дифференцированного зачета* по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики, непосредственные руководители практики и представители кафедры.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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.

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности» ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «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

<p>ПК-1.8. Способен на основе содержания современных научных исследований использовать необходимую информацию для формирования выводов на производственной практике по научно-исследовательской работе</p>	<p><i>Воспроизводит</i> различные методы обработки и хранения научных данных с использованием информационных технологий в науке.</p>	<p><i>Понимает</i> современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных и практически использует образовательные ресурсы Интернет в научно-исследовательской работе.</p>	<p><i>Способен</i> интегрировать полученные знания для использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования, использования современных баз данных, применения мультимедийных технологий обработки и представления информации.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p>ПК-2.2. Способен на современном уровне применять математический аппарат на производственной практике по научно-исследовательской работе.</p>	<p><i>Воспроизводит</i> терминологию в области современного математического анализа, базовые свойства множества действительных чисел, свойства числовых и функциональных рядов, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления, вопросы интерполяции и аппроксимации посредством полиномов, рациональных дробей и сплайн-функций.</p>	<p><i>Понимает</i> основные методы современного математического анализа и применяет их для исследования модельных задач.</p>	<p><i>Способен</i> интегрировать полученные знания по разработке приемов, схем и алгоритмов решения модельных задач и корректно выбрать методы решения нестандартных задач в области современного математического анализа.</p>

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен к анализу требований к программному обеспечению»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-4.2. Способен оценивать качество, надежность и эффективность информационной системы и применять на производственной практике по научноисследовательской работе.	<i>Воспроизводит</i> общие вопросы теории интеллектуальных систем, различные методы обработки информации, способы их программной реализации.	<i>Понимает</i> основные требования к информационной системе и составляет техническое задание на разработку информационной системы.	<i>Способен</i> интегрировать требования заказчика к программному продукту путем подходящего метода их сбора и анализа.

ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен к проектированию программного обеспечения»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-5.3. Способен оценивать эффективность информационной системы для составления технического задания на разработку и применение на производственной практике по научно-исследовательской работе.	<i>Воспроизводит</i> вопросы разработки информационных ресурсов локальных и глобальных сетей, образовательных средств, баз данных.	<i>Понимает</i> как проводить анализ и выбор современных технологий и методик выполнения работ по реализации информационной системы.	<i>Способен</i> интегрировать разработки проектной и программной документации, разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по практике не выставляется.

9.2. Типовые контрольные задания

Перечень контрольных вопросов и заданий составляется научным руководителем каждого отдельного студента в соответствии с тематикой

его выпускной квалификационной работы и в соответствии с его индивидуальным планом прохождения практики.

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 практике: –

соответствие содержания отчета заданию на практику;

– соответствие содержания отчета цели и задачам практики; – 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 полевого экспедиционного (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 оформлению заявленным требованиям к оформлению отчета);

– отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики

– полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);

– изложение логически последовательно; – 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 практики.

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> ().

2. [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> () .

3. [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> () .

4. [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> () .

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> () .

2. [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> () .

3. [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> () .

4. [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> () .

в) ресурсы сети «Интернет»:

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://edu.dgu.ru/> - Образовательный сервер ДГУ 4. 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 практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом 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 практики

Университет обладает достаточной базой оснащенных лабораторий и аудиторий для прохождения производственной практики, предусмотренной образовательной программой по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

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.