

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 математического анализа  
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы  
Математический анализ и приложения

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2024

Программа Производственной практики, научно-исследовательская работа составлена в 2024 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки от 23 августа 2017 г. № 807.

Разработчики:

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

Программа практики одобрена:

на заседании кафедры математического анализа  
от 22.01. 2024 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  Рамазанов А.-Р.К.

на заседании методического совета факультета математики и компьютерных наук  
от 23.01. 2024 г., протокол № 3.

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 02.03.01 Математика и компьютерные науки 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 математического 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-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5.

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 научно-исследовательской работы, связанной с тематикой выпускной квалификационной работы, а также углубление универсальных и профессиональных компетенций в области современного математического 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
ПК-1. Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.8. Способен на основе содержания современных научных исследований использовать необходимую информацию для формирования выводов на практике по научно-исследовательской работе	<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.	Самостоятельная работа по индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого этапа индивидуального плана

<p>ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий</p>	<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.  <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 по индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого этапа индивидуального плана</p>
<p>ПК-4. Способен к анализу требований к программному обеспечению</p>	<p>ПК-4.2. Способен оценивать качество, надежность и эффективность информационной системы и применять на производственной практике по научно-исследовательской работе.</p>	<p><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></p>	<p>Самостоятельная работа по индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого этапа индивидуального плана</p>

		интегрировать требования заказчика к программному продукту путем подходящего метода их сбора и анализа.	
ПК-5. Способен к проектированию программного обеспечения	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.	Самостоятельная работа по индивидуальному плану. Контроль выполнения каждого этапа индивидуального плана

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательную часть ОПОП (Блок 2. Практика) *бакалавриата* по направлению *02.03.01 Математика и компьютерные науки* 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
ПК-1.8. Способен на основе содержания современных научных исследований использовать необходимую информацию для формирования выводов на производственной практике по научно-исследовательской работе	<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.



#### 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
ПК-2.2. Способен на современном уровне применять математический аппарат на производственной практике по научно-исследовательской работе.	<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 основные методы современного математического анализа и применяет их для исследования модельных задач.</i>	<i>Способен интегрировать полученные знания по разработке приемов, схем и алгоритмов решения модельных задач и корректно выбрать методы решения нестандартных задач в области современного математического анализа.</i>

#### 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 научно-исследовательской работе.	<i>Воспроизводит общие вопросы теории интеллектуальных систем, различные методы обработки информации, способы их программной реализации.</i>	<i>Понимает основные требования к информационной системе и составляет техническое задание на разработку информационной системы.</i>	<i>Способен интегрировать требования заказчика к программному продукту путем подходящего метода их сбора и анализа.</i>

#### ПК-5

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

Код и наименование индикатора 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](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.