

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан механико-математического факультета
Захаров А.М.
«24» 09 2024 г.



Программа производственной практики

Введение в научно-исследовательскую работу

Направление подготовки магистратуры
02.04.01 - «Математика и компьютерные науки»

Профиль подготовки
Математические основы компьютерных наук

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2024 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Прохоров Д.В.		27.09.24
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		27.09.24
Заведующий кафедрой	Разумовская Е.В.		27.09.24
Специалист Учебного управления			

1. Цели практики «Введение в научно-исследовательскую работу»

Основной целью практики «Введение в научно-исследовательскую работу» является подготовка магистрантов к приобретению навыков проведения самостоятельных исследований.

2. Тип(форма) практики «Введение в научно-исследовательскую работу» и способ проведения

Типом практики «Введение в научно-исследовательскую работу» является: работа, направленная на получение профессиональных навыков и опыта профессиональной деятельности. Способ проведения практики «Введение в научно-исследовательскую работу»: стационарная. Практика «Введение в НИР» выполняется на базе структурного подразделения вуза (факультет, кафедра)

3. Место практики «Введение в научно-исследовательскую работу» в структуре ООП магистратуры

Практика «Введение в научно-исследовательскую работу» относится к обязательной части Блока 2 «Практики» учебного плана ООП по направлению подготовки 02.04.01 - Прикладная математика и информатика, профилю «Математические и компьютерные методы обработки информации». Индекс Б2.О.03(П). Практика «Введение в научно-исследовательскую работу» является естественной частью математического образования. Теоретическую подготовку, необходимую для выполнения научно-исследовательской работы, магистранты получают в процессе освоения дисциплин профессионального цикла.

4. Результаты обучения по практике «Введение в научно-исследовательскую работу»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1.1_М.УК-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знать: Методы разрешения проблемных ситуаций в своей области деятельности; Уметь: Выявлять связи между различными составляющими проблемной ситуации; Владеть: Навыками анализа проблемной ситуации.
	1.2_М.УК-1. Осуществляет поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагает способы их решения.	Знать: Стандартные алгоритмы выхода из типичных проблемных ситуаций. Уметь: - определять вопросы, подлежащие детальной разработке; Владеть: Навыками поиска источников информации, необходимой для выхода из проблемной ситуации.
	1.3_М.УК-1. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них	Знать: Основы планируемой деятельности и роли ее участников; Уметь: Разрабатывать стратегии достижения

	и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	цели. Владеть: Навыками оценки результатов предпринимаемых шагов, необходимых для достижения цели.
ПК-1. Способен демонстрировать фундаментальные знания в математических и естественных науках, программировании и информационных технологиях	1.1_М.ПК-1. Применяет на практике фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: фундаментальные понятия, методы и алгоритмы, используемые в теоретических и прикладных задачах информатики Уметь: - разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач Владеть: - навыками разработки программных комплексов.
	2.1_М.ПК-1. Формулирует и решает стандартные и не стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности.	Знать: - стандартные задачи, возникающие в исследовательской деятельности. Уметь: - грамотно формулировать возникающие проблемы. Владеть: - навыками решения стандартных задач в области математической обработки информации.
	3.1_М.ПК-1. Использует информационные технологии при решении технических, экономических и управленческих задач, программирует.	Знать: - современные языки программирования Уметь: - грамотно создавать необходимые типы данных. Владеть: - методами решения технических, экономических и управленческих задач
	4.1_М.ПК-1. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. .	Знать: - актуальные проблемы математики и информатики. Уметь: - использовать имеющиеся знания в исследовательской деятельности. Владеть: - современной терминологией в исследуемой отрасли
	5.1_М.ПК-1. Создает, анализирует и реализует программное обеспечение	Знать: - современное программное обеспечение и его возможности. Уметь: - создавать, анализировать и реализовывать программное обеспечение. Владеть: - методами реализации программного обеспечения
ПК-2 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. Способен разрабатывать и	1.1_М.ПК-2. Понимает основные методологии научного познания, принципы построения математических моделей при решении прикладных задач.	Знать: - основные методологии научного познания Уметь: - строить математические модели при решении прикладных задач Владеть: - навыками научного исследования

анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач	2.1_М.ПК-2. Разрабатывает методы, алгоритмы, математические модели по тематике проводимого научно-исследовательского направления.	Знать: - задачи, возникающие в исследовательской деятельности Уметь: - разрабатывать алгоритмы, математические модели по соответствующей тематике Владеть: – методами реализации программного обеспечения
	3.1_М.ПК-2. Ориентируется в актуальных проблемах, связанных с профилем объекта профессиональной деятельности и способах их решения.	Знать: - актуальные проблемы, связанные с профилем объекта профессиональной деятельности Уметь: -решать актуальные проблемы, связанные с профилем объекта профессиональной деятельности Владеть: – навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач
	4.1_М.ПК-2. Применяет методы и научные подходы к получению новых результатов в научно-исследовательской деятельности.	Знать: - методы и научные подходы к получению новых результатов Уметь: - решать задачи, связанные с научной деятельностью Владеть: - навыками решения научных задач
	5.1_М.ПК-2. Использует методы оценки качества процессов научно-исследовательской деятельности связанных с объектом исследования.	Знать: - методы оценки качества Уметь: - применить методы оценки качества Владеть: - навыками анализа качества процессов научно-исследовательской деятельности
	6.1_М.ПК-2. Пользуется современными языками программирования для сопровождения научных исследований.	Знать: - современные языки программирования Уметь: - пользоваться современными языками программирования Владеть: - языками программирования для сопровождения научных исследований.

5. Структура и содержание практики «Введение в научно-исследовательскую работу»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Продолжительность практики **Введение в научно-исследовательскую работу** 4 недели. Отчетность- зачет.

№/п/п	Раздел	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая	Формы текущего контроля успеваемости
-------	--------	---------	--------	------------------------------	--------------------------------------

			семес тра	самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	(по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Практика	
1	Изучение теоретического материала по теме поставленной проблемы	1	1-2	100	Консультации
2	Разработка методов и подходов	1	3-4	116	Консультации. Отчёт по практике.
Промежуточная аттестация					Зачет
Общая трудоемкость дисциплины				216	

Содержание практики «Введение в НИР».

1. Изучение теоретического материала по теме поставленной проблемы предполагает работу в научной библиотеке СГУ и использования современных научных баз данных: AMS Mathematical Review, Zentralblatt MATH, а также Web of Science и SCOPUS, на которые у Университета оформлена подписка. Доступ к данным электронным ресурсам осуществляется из учебных лабораторий факультета.

2. Разработка методов и подходов к решению поставленной проблемы включает, как адаптацию классических методов решения данного типа задач к особенностям конкретной поставленной задачи, так и привлечение или создание иных методов, обусловленное конкретной рассматриваемой ситуацией.

3. Оформление отчета по НИР.

Формы проведения практики «Введение в НИР»

Форма проведения практики «Введение в НИР»: камеральная. Практика проводится под руководством научного руководителя в форме обсуждений и консультаций обучающегося.

Место и время проведения практики «Введение в НИР».

Местом проведения «Введения в НИР» является кафедра математического анализа и кафедры, на которых работают руководители магистрантов. Практика «Введение в НИР» проводится в 1 семестре 1 курса. Продолжительность – 4 недели

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики «Введение в НИР»).

Форма отчетности по итогам практики «Введение в НИР» – отчет по практике. Отчет по практике содержит указание целей и постановку задач практики, подробное описание задач практики, методов их решения и полученных результатов с анализом этих результатов в форме заключения (выводов). Форма аттестации – зачет

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике «Введение в научно-исследовательскую работу»

1) Предполагается использование современных образовательных технологий (технологии полного усвоения; технологии проектного обучения; диалоговых технологий; технологий творческого саморазвития личности). Консультации, семинары. При проведении лекционных и практических занятий предусматривается использование информационных технологий, включающих пакеты стандартных статистических программ: Statistica, SPSS и др. Использование информационных технологий осуществляется, в частности, в процессе реализации активных и интерактивных форм проведения занятий. При чтении лекций в качестве материала, иллюстрирующего возможности математического моделирования в различных ситуациях, активно используются примеры из практики обработки данных в процессе исследований в предметной области.

2) *Практическая подготовка* осуществляется при выполнении индивидуального задания и определение места поставленной локальной задачи в рамках общего проекта, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Обучающиеся начинают формировать профессиональные умения и навыки по обработке и анализу научной информации и результатов исследований.

Прохождение практической подготовки формирует способность проводить исследовательскую деятельность в математике, формулировать и решать стандартные задачи в исследовательской деятельности. Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки при подготовке выпускной квалификационной работы.

Примеры профессиональных действий: умение работать с литературой, сравнивать изложение одних и тех же вопросов в различных источниках; решение задач аналитического характера; самостоятельное доказательство отдельных фактов; оформление результатов научно-исследовательских работ.

Примеры задач. При проведении практической подготовки студенты решают задачи, направленные на формирование исследовательских умений и навыков в использовании изученных методов обработки дискретной информации.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий.

Особенности проведения занятий для лиц с ОВЗ и инвалидов

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

- для *слабовидящих*:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для *глухих и слабослышащих*:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для *лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике «Введение в научно исследовательскую работу».

Основу методического обеспечения научной работы составляет отечественная и зарубежная литература, периодические издания, имеющиеся в Зональной научной библиотеке, реферативные журналы AMS Mathematical Reviews и Zentralblatt MATH, на которые у

университета оформлена электронная подписка, монографии по утвержденной теме выпускной квалификационной работы. По окончании работы выставляется зачет. Кроме лекционных курсов подготовлены теоретические рекомендации по темам, рекомендованным на научно исследовательскую работу.

Оценочные средства по практической подготовке в рамках практики

По итогам *практической подготовки* составляется письменный отчет. Студенты представляют на кафедру отчеты о практической подготовке в печатной и электронной форме, оформленные в соответствии с правилами и требованиями, установленными Университетом. После проверки и предварительной оценки этих отчетов руководителями практической подготовки (с их подписью) студенты устно отчитываются по практике. Основными целями отчета являются:

- краткое изложение теоретических и практических основ изученных ранее результатов, использованных в ходе прохождения практической подготовки;
- формализация и детальное изложение разработок, осуществленных студентом в ходе прохождения практической подготовки;
- выводы, полученные в результате выполнения работ по практической подготовке.

Типовой отчет по практике включает следующие разделы:

- 1) титульный лист с наименованием темы работы, выполненной на практике;
- 2) введение с обоснованием актуальности изучаемой задачи, формулировкой целей работы, ее кратким содержанием и возможных применений;
- 3) постановка задачи, построение ее математической модели и теоретическое обоснование решения задачи;
- 4) разработка алгоритма решения рассматриваемой задачи;
- 5) реализация алгоритма на одном из языков программирования и проверка правильности программы на конкретном примере;
- 6) список литературы, использованной при работе и цитированной в отчете;
- 7) приложения с основными текстами программы и результатами выполнения программы (если они есть).

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	0	0	20	20	0	20	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Студент представляет письменный отчет по практической подготовке. Устный отчет студента включает раскрытие целей и задач практической подготовки, описание выполненной работы с

указанием примененных методов и средств, ее количественных и качественных характеристик, выводы.

Анализ результатов практической подготовки проводится по следующим параметрам:

1. объем и качество выполненной работы;
2. качество аналитического отчета, выводов и предложений;
3. соблюдение сроков выполнения работы;
4. самостоятельность, инициативность, творческий подход к работе;
5. своевременность представления и качество отчетной документации.

Контроль выполнения практических занятий в течение одного семестра - от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 15 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка реферата по выбранной теме:

- 1) Принцип вложенных шаров.
- 2) Множества первой и второй категории,
- 3) Теоремы Осгуда
- 4) Банахова пространств C и L_p .
- 5) Критерий полноты в терминах сходимости.
- 6) Норма линейного оператора и функционала.
- 7) Теорема Хана-Банаха.
- 8) Неравенства Гельдера и Минковского
- 9) Тригонометрическая система не базис в C .
- 10) Система Фабера-Шаудера как базис в C .

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение одного семестра - от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 15 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Оценивается качество и количество выполненных работ, проверяется грамотность в оформлении и правильность выполнения.

Проверочная работа (от 0 до 20 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% - 0 баллов
- от 25% до 50% - 8 баллов
- от 51 % до 75 % - 14 баллов
- от 76 % до 100 % - 20 баллов

Промежуточная аттестация – зачет от 0 до 40 баллов

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения практики является *зачет*. Форма отчетности по итогам практики письменный отчет и его защита на кафедре. На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 15 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 6 до 14 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр по практике «Введение в научно-исследовательскую работу» составляет 100 баллов

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Введение в научно исследовательскую работа» в оценку (зачет):

36 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 36 баллов	«не зачтено»

Все предложения по оцениванию результатов в баллах являются примерными.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики «Введение в научно-исследовательскую работу»

а) литература

1. Сальников, И. И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 245, А982603-ОХФ, А985174-ОХФ, А985175-ОХФ., V₆
2. Айфичер, Э. Цифровая обработка сигналов. Практический подход - Москва; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2008. - 989, А916528-ОХФ, А916529-ОХФ V₂
3. А.Ю. Хренников. Введение в квантовую теорию информации - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 283. А979512-ОХФ, А979513-ОХФ-ЧЗ-4, А979514-ОХФ-ЧЗ-4, А985217-ОХФ V₈
4. А.Б.Сергиенко. Цифровая обработка сигналов. СПб, Питер, 2009 V₁₀
5. А.Ю. Хренников. Неархимедов анализ и его приложения. ФИЗМАТЛИТ, 2003. А985821-ОХФ, А985822-ОХФ, А986709-ОХФ-ЧЗ-4, V₅

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2013/12/04/fast_fourier.pdf
2. https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2016/05/19/garmwavelet_analys.pdf
3. https://archive.rosnou.ru/pub/0002011/Important/fundamental_problems/Kravchenko_V_F_Teoriya_atomarnyh_funktsij_v_tsifrovoj_obrabotke_sverhshirokopolosnyh_signalov.pdf
4. Свободное программное обеспечение: LibreOffice.
5. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики «Введение в научно-исследовательскую работу»

Рабочее место математика со стационарным компьютером высокой производительности и необходимое программное обеспечение, позволяющее работать в среде Mathematica, MatLab, C++, C#, L^AT_EX2_Ε. Работа проводится в аудиториях на 10 посадочных мест, в которых имеются учебные доски для визуализаций излагаемой информации, в залах НБ СГУ и компьютерных классах

Практическая подготовка в рамках практических занятий по **производственной практике «Введение в научно-исследовательскую работу»** проводится на кафедре математического анализа и в других структурных подразделениях университета: научно-образовательный математический центр «Математика технологий будущего», Образовательно-научный институт наноструктур и биосистем, Управление цифровых и информационных технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **02.04.01 – Математика и компьютерные науки** и профилю подготовки **Математические основы компьютерных наук**.

Автор: доктор физико-математических наук, профессор Прохоров Д.В.

Программа актуализирована и одобрена на заседании кафедры математического анализа от протокол **№ 4 от 27 сентября 2024 г.**

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Рекомендуемая литература:

1. **Б.С.Кашин, А.А.Саакян.** Ортогональные ряды. Москва, АФЦ, 1999, 560с. А871110-ОХФ.
2. **Р.Лайонс.** Цифровая обработка сигналов. СПб, Бином-Пресс, 2006.
3. **А.Б.Сергиенко.** Цифровая обработка сигналов. СПб, Питер, 2006
4. **А.Ю.Хренников.** Неархимедов анализ и его приложения. ФИЗМАТЛИТ, 2003. , А985821-ОХФ, А985822-ОХФ, А986709-ОХФ-ЧЗ-4,
5. **А.Оппенгейм, Р. Шафер.** Цифровая обработка сигналов - Москва : Техносфера, 2009. - 855, А914846-ОХФ-ЧЗ-4,
6. **Г.Винклерд.** Анализ изображений, случайные поля и методы Монте-Карло на цепях Маркова. Математические основы - Новосибирск : Гео, 2008. - 440 с. А915264-ОХФ
7. **Б. Яне** Цифровая обработка изображений; - Москва : Техносфера, 2007. – 583. А914195-ОХФ
8. **Ю.А.Фарков.** Ряды Фурье и основы вейвлет-анализа. М., РГГРУ, 2007.
9. **М.С.Беспалов .** Математические методы в информатике и вычислительной технике. Ч.2. Введение в прикладной гармонический анализ. Владимир, ВлГУ, 2007.