

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

_____ А.М. Захаров
" 10 " марта 2021 г.



Рабочая программа производственной практики

Преддипломная практика

Направление подготовки магистратуры
01.04.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки магистратуры
Математические и компьютерные методы обработки информации

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2021 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Профессор Лукомский С.Ф.		5.03.2021
Председатель НМК	Доцент Тышкевич С.В.		10.03.2021
Заведующий кафедрой	Доцент Захаров А.М.		10.03.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели производственной практики «Преддипломная практика»

Основной целью преддипломной практики является завершение работы над выпускной квалификационной работой. Предполагается, что к этому времени основные результаты магистерской диссертации получены и во время преддипломной практики нужно грамотно и квалифицированно изложить эти результаты, используя издательскую систему LATEX.

2. Тип (форма) производственной практики «Преддипломная практика» и способ ее проведения.

Типом «Преддипломной практики» является:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения «Преддипломной практики»: стационарная. Практика проводится на базе выпускающей кафедры. Допускается проведение практики на базе выбранного обучающимся предприятия в соответствии с профилем обучения, либо на базе структурного подразделения университета (факультет, кафедра, вычислительный центр).

3. Место производственной практики в структуре ООП магистратуры

«Преддипломная практика» относится к обязательной части дисциплин из блока 2 «Практики» ООП (Б2.О.04(П)) и проводится в 4 семестре.

Для прохождения «Преддипломной практики» необходимы знания, умения и навыки, полученные при изучении таких дисциплин ООП, как современные проблемы прикладной математики и информатики, современные компьютерные технологии, непрерывные математические модели, дискретные математические модели.

Преддипломная практика является обязательной для всех студентов. Она является завершающим этапом в подготовке магистра и заканчивается представлением магистерской диссертации к защите. В представленной диссертации будущий магистр должен показать знания основополагающих курсов «Фреймы и их приложения», «Гармонический анализ», «Вейвлет анализ», «Двоичный гармонический анализ», «Быстрые алгоритмы», «Компьютерное зрение», «Конечные поля в криптографии», «Теория кодирования сигналов», «Слайны в вейвлет анализе», «Трехмерная графика» а также уверенное владение теоретическими и практическими аспектами в выбранной узкой специализации. Представленная выпускная работа должна содержать компьютерную программу, написанную магистрантом либо на одном из языков высокого уровня, либо в системах Mathematica и MatLab,

4. Результаты обучения по производственной практики «Преддипломная практика»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	1.1_М.УК-6.1.Находит, обобщает и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	Знать: Собственные потребности для саморазвития; Уметь: Ставить задачи саморазвития; Владеть: Навыками поиска и обобщения имеющегося опыта.
	1.2_М.УК-6.1.Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя	Знать: Потребности для профессионального роста; Уметь: Выявлять стимулы для

	реалистические цели профессионального роста.	саморазвития; Владеть: Навыками самомотивации.
	1.3_М.УК-6.1. Планирует профессиональную траекторию с учетом профессиональных особенностей, а также других видов деятельности и требований рынка труда.	Знать: Требования рынка труда; Уметь: Определять собственные профессиональные особенности; Владеть: Навыками планирования профессиональной траектории..
	1.4_М.УК-6.1. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.	Знать: Методику определения и оценки количества имеющихся ресурсов; Уметь: Действовать в условиях неопределенности; Владеть: Навыками корректировки планов и шагов по их реализации
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
<p>ПК-2 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач</p>	<p>1.1_М.ПК-2. Понимает основные методологии научного познания, принципы построения математических моделей при решении прикладных задач.</p>	<p>Знать: - основные методологии научного познания Уметь: - строить математические модели при решении прикладных задач Владеть: - навыками научного исследования</p>
	<p>2.1_М.ПК-2. Разрабатывает методы, алгоритмы, математические модели по тематике проводимого научно-исследовательского направления.</p>	<p>Знать: - задачи, возникающие в исследовательской деятельности Уметь: - разрабатывать алгоритмы, математические модели по соответствующей тематике Владеть: - методами реализации программного обеспечения</p>
	<p>3.1_М.ПК-2. Ориентируется в актуальных проблемах, связанных с профилем объекта профессиональной деятельности и способах их решения.</p>	<p>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</p>
	<p>4.1_М.ПК-2. Применяет методы и научные подходы к получению новых результатов в научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Знать: - методы и научные подходы к получению новых результатов Уметь: - решать задачи, связанные с научной деятельностью Владеть: - навыками решения научных задач</p>
	<p>5.1_М.ПК-2. Использует методы оценки качества процессов научно-исследовательской деятельности связанных с объектом исследования.</p>	<p>Знать: - методы оценки качества Уметь: - применить методы оценки качества Владеть: - навыками анализа качества процессов научно-исследовательской деятельности</p>
	<p>6.1_М.ПК-2. Пользуется современными языками программирования для сопровождения научных исследований.</p>	<p>Знать: - современные языки программирования Уметь: - пользоваться современными языками программирования Владеть: - языками программирования для сопровождения научных исследований.</p>

5. Структура и содержание производственной практики «Преддипломная практика»

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Продолжительность преддипломной практики – 2 целых и 2/3 части недели.

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Практика	Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Оформление магистерской работы	4	37-40	144	Консультации
	Промежуточная аттестация				Отчет по практической подготовке. Зачет с оценкой
Общая трудоемкость практики				144 часа	

Структура и содержание производственной практики «Преддипломная практика».

1. Изучение научной литературы предполагает работу в научной библиотеке СГУ и использования современных научных баз данных: AMSMathematicalReview, ZentralblattMATH, а также Web of Science и SCOPUS, на которые у Университета оформлена подписка.

2. Изучение пакетов прикладных программ предполагает знакомство с программными продуктами, необходимыми для решения поставленной задачи, и осуществляется под контролем руководителя практики

3. Оформление результатов производится в виде отчета по практике

Формы проведения производственной практики «Преддипломная практика».

Форма проведения «Преддипломной практики»: камеральная. Практика проводится в форме обсуждений и консультаций обучающегося с научным руководителем выпускной квалификационной работы (магистерской работы).

Место и время проведения производственной практики «Преддипломная практика»

Местом преддипломной практики является одна из кафедр факультета. Возможен выбор места преддипломной практики, исходя из условий ее прохождения, на предприятиях и в организациях, расположенных на территории г. Саратова и Саратовской области. Допускается также проведение практики в структурных подразделениях университета. Время прохождения преддипломной практики – в конце 4 семестра (2 целых и 2/3 части недели).

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Форма отчетности по итогам практики – дневник практики, отчет по практике и характеристика с места прохождения практики.

Дневник практики составляется еженедельно и подписывается руководителем предприятия по месту прохождения практики.

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).

Характеристика содержит оценку личностных и рабочих качеств практиканта, степень выполнения поставленных перед ним задач и подписывается руководителем предприятия по месту прохождения практики.

Форма аттестации – отчет (экзамен) перед комиссией, состоящей из сотрудников кафедры и имеющей в своем составе руководителя практики от кафедры.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике

1) В зависимости от характера выполняемой работы, обучающийся должен использовать научно-исследовательские и научно-производственные технологии, связанные с использованием лицензионного программного обеспечения в компьютерных классах для проведения вычислительного эксперимента, связанного с программной реализацией алгоритмов решения задач, поставленных научным руководителем выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

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 продолжают формировать профессиональные умения и навыки по обработке и анализу научной информации и результатов исследований, полученные во ВВЕДЕНИИ В НИР и на ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Прохождение практической подготовки в рамках «Преддипломной практики» 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.

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 производственной практики «Преддипломная практика»

Оценочные средства для контроля практики.

Методические указания в электронном виде, образец оформления диссертации. По окончании практики проводится итоговый семинар, выставляется оценка.

Правила оформления и методические указания по подготовке ВКР:

<https://www.sgu.ru/structure/edudep/lokalnye-normativnye-dokumenty-po-obrazovatelnoy>.

Рекомендуемые темы производственной практики «Преддипломная практика»

Тема преддипломной практики совпадает с темой научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

1. Быстрые преобразования Фурье по классическим ортогональным системам.
2. Использование преобразования Фурье по классическим ортогональным системам для сжатия изображений.
3. Сепарабельный кратномасштабный анализ.
4. Несепарабельный кратномасштабный анализ..
5. Анализ изображений.
6. Системы типа Хаара в сжатии изображений
7. Алгоритмы неприводимости над конечными полями.
8. Алгоритмы синтеза сигналов по аффинным системам, близким к системе Шаудера..
9. Базисы Рисса и фреймы в гильбертовом пространстве.
10. Аффинные системы функций.
11. Квантовые фреймы в банаховом пространстве.
12. Быстрые и супербыстрые алгоритмы в численных методах.
13. Конечные поля и быстрые преобразования Фурье.
14. Проблема генерации ключей.
15. Быстрая арифметика.

Оценочные средства по практической подготовке в рамках производственной практики «Преддипломная практика»

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) Место проведения практики и практической подготовки.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

	1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	0	0	0	35	0	35	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента в 4 семестре

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

В самостоятельную работу входит: оформление проекта выпускной квалификационной работы (магистерской работы) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам; подведение итогов и разработка рекомендаций по возможному использованию результатов выполненной выпускной квалификационной работы.

Количество баллов – от 0 до 35.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 15 баллов;
- от 51% до 75% – 25 баллов;
- от 76% до 100% – 35 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

В другие виды учебной деятельности входит: оформление проекта выпускной квалификационной работы (магистерской работы) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам под контролем научного руководителя; подготовка презентации к защите магистерской работы.

Количество баллов – от 0 до 35.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 15 баллов;

- от 51% до 75% – 25 баллов;
- от 76% до 100% – 35 баллов.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой - от 0 до 30 баллов

Выставляется в результате зачета с оценкой и не превышает 30 баллов.

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.

При проведении промежуточной аттестации

26-30 баллов – ответ на «отлично» / «зачтено»

20-25 баллов – ответ на «хорошо» / «зачтено»

14-19 баллов – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

0-13 баллов – ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по производственной практике «Преддипломная практика» составляет 100 баллов. Оценка по преддипломной практике выставляется по формальным параметрам: соответствие требованиям, предъявляемым к магистерским работам, сроки представления выпускной работы и не учитывает качество, новизну и востребованность проведенных исследований.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Преддипломная практика» в оценку (дифференцированный зачет):

85 баллов и более	Зачтено (Отлично)
От 75 баллов до 84 баллов	Зачтено(Хорошо)
От 50 баллов до 74 баллов	Зачтено(Удовлетворительно)
Менее 50 баллов	Не зачтено (неудовлетворительно)

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

а) литература:

1. Юрко В.А. Введение в теорию обратных спектральных задач. М.: Физматлит, 2007, 384с.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: - 15-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=322

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронный реферативный журнал AMS Mathematical Reviews: <http://www.ams.org/mathscinet>
2. Электронный реферативный журнал Zentralblatt MATH: <http://zbmath.org>
3. Международный архив электронных научных публикаций: <http://arxiv.org/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для профессионального образования. <http://window.edu.ru/>
5. Свободное программное обеспечение: LibreOffice, GeoGebra.
6. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 7, ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2007.

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики «Преддипломная практика»

Рабочее место математика со стационарным компьютером высокой производительности и необходимое программное обеспечение, позволяющее работать в среде LATEX-2E

Практическая подготовка 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 **01.04.02 – «Прикладная математика и информатика»** и профилю подготовки **«Математические и компьютерные методы обработки информации»**

Автор, доктор физико-математических наук, профессор С.Ф.Лукомский

Программа одобрена на заседании кафедры математического анализа **протокол № 13 от 10 марта 2021 г.**

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Рекомендуемая литература:

1. **Айфичер, Э.** Цифровая обработка сигналов. Практический подход - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2008. - 989, А916528-ОХФ, А916529-ОХФ
2. **Сэлмон, Давид.** Сжатие данных, изображений и звука Москва : Техносфера, 2006. - 365,. - А979070-ОХФ, А986497-ОХФ,
3. **Чернов В.М.**__ Арифметические методы синтеза быстрых алгоритмов дискретных ортогональных преобразований - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 261, А979515-ОХФ, А980140-ОХФ, А980141-ОХФ
4. **А.Б.Сергиенко.** Цифровая обработка сигналов. СПб, Питер, 2007
5. **Hongkai Zhao.** Mathematics in Image Processing. AMS., 2013