

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.

2024 г.

Программа производственной практики
Преддипломная практика

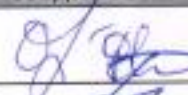

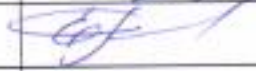
Направление подготовки магистратуры
02.04.01 - МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Профиль подготовки магистратуры
Математические основы компьютерных наук

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2024 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Прохоров Д.В., Осипцев М.А.		27.09.24
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		27.09.24
Заведующий кафедрой	Разумовская Е.В.		27.09.24
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 систему LATEX.

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

Типом производственной практики «Преддипломная практика» является: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения производственной практики «Преддипломная практика»: 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 «Преддипломная практика» в структуре ООП магистратуры

Производственная практика «Преддипломная практика» относится к обязательной части Блока 2 «Практики» учебного плана ООП по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика, профилю «Математическая физика и современные компьютерные технологии». Индекс Б2.О.04(П).

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», «Методы решения интегральных уравнений», «Введение в теорию целых функций и спектральные задачи», «Методы решения некорректно поставленных задач», «Нелинейные волны», «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: «Современные проблемы прикладной математики и информатики», «Современные компьютерные технологии», «Дискретные математические модели», «Непрерывные математические модели», «Методы регуляризации некорректно поставленных задач», «Нелинейные волны», «Приближенные методы решения уравнений 1-го рода», «Методы решения интегральных уравнений», а также уверенное владение теоретическими и практическими аспектами в выбранной узкой специализации. Представленная диссертация может содержать компьютерную программу, написанную магистрантом либо на одном из языков высокого уровня, либо в системах Mathematica и MatLab.

4. Результаты обучения по производственной практике «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 реалистические цели профессионального роста.	Знать: Потребности для профессионального роста; Уметь: выявлять стимулы для 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: Задачи реального мира, приводящие к типичным моделям из области проводимых исследований; Уметь: формулировать математические модели конкретных физических процессов; Владеть: Навыками программирования и использования информационных технологий.

	2.1_М.ПК-1. Формулирует и решает стандартные и не стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности.	Знать: Стандартные задачи по тематике проводимых исследований; Уметь: формулировать задачи в рамках проводимых исследований; Владеть: Навыками решения стандартных задач по собственной тематике.
	3.1_М.ПК-1. Использует информационные технологии при решении технических, экономических и управленческих задач, программирует.	Знать: Специфику современных информационных технологий; Уметь: использовать информационные технологии при решении технических, экономических и управленческих задач; Владеть: Навыками программирования
	4.1_М.ПК-1. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Знать: Основы научно-исследовательской деятельности; Уметь: проводить научные исследования; Владеть: Необходимыми знаниями в математике и информатике.
	5.1_М.ПК-1. Создает, анализирует и реализует программное обеспечение	Знать: Потребности в программном обеспечении; Уметь: создавать программное обеспечение; Владеть: Навыками анализа программного обеспечения
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	1.1_М.ПК-2. Понимает основные методологии научного познания, принципы построения математических моделей при решении прикладных задач.	Знать: Основные методы в области своей научной деятельности; Уметь: выделять основные закономерности изучаемого объекта, которые необходимо учесть при построении математической модели; Владеть: Основными принципами построения математических моделей при решении прикладных задач.
	2.1_М.ПК-2. Разрабатывает методы,	Знать: Основные известные математические модели практических задач в

	алгоритмы, математические модели по тематике проводимого научно-исследовательского направления.	области проводимой научно-исследовательской работы; Уметь: разрабатывать методы и алгоритмы решения типовых задач; Владеть: Навыками разработки математических моделей.
	3.1_М.ПК-2. Ориентируется в актуальных проблемах, связанных с профилем объекта профессиональной деятельности и способах их решения.	Знать: Типовые задачи по профилю профессиональной деятельности; Уметь: находить информацию о новых актуальных проблемах и их решении; Владеть: Навыками использования современных баз данных по научно-технической информации.
	4.1_М.ПК-2. Применяет методы и научные подходы к получению новых результатов в научно-исследовательской деятельности.	Знать: Базовые математические методы Уметь: применять базовые методы в области проводимой научно-исследовательской работы Владеть: Навыками адаптации базовых методов к решению нетипичных задач.
	5.1_М.ПК-2. Использует методы оценки качества процессов научно-исследовательской деятельности, связанных с объектом исследования.	Знать: Основы организации процессов научно-исследовательской деятельности; Уметь: корректировать уровень качества научно-исследовательской деятельности; Владеть: Основными принципами оценки качества процессов и результатов научно-исследовательской деятельности.
	6.1_М.ПК-2. Пользуется современными языками программирования для сопровождения научных исследований.	Знать: основные понятия и современные принципы работы с научной и деловой информацией; инструментальные средства исследования, получения, хранения, обработки и предъявления информации и связанные с этим риски;

		<p>Уметь: использовать современные языки программирования для сопровождения научных исследований;</p> <p>Владеть: Навыками составления программного кода с использованием современных языков программирования.</p>
--	--	--

5. Структура и содержание производственной практики «Преддипломная практика»

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Продолжительность преддипломной практики – 2 и 2/3 недели.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Форма текущего контроля
1	Изучение научной литературы.	54	Проверка выполненных заданий
2	Изучение пакетов прикладных программ.	54	Проверка выполненных заданий
3	Оформление результатов.	36	Проверка выполненных заданий. Отчет по практической подготовке
Промежуточная аттестация (4 семестр)			Дифф. зачет
ИТОГО за 4 семестр (144 ч.)		144	

Содержание производственной практики «Преддипломная практика».

1. Изучение научной литературы 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 лаборатории вычислительных методов при кафедре математической физики и вычислительной математики.

2. Изучение пакетов прикладных программ предполагает знакомство с программными продуктами, необходимыми для решения поставленной задачи, и

осуществляется под контролем руководителя практики в учебной лаборатории вычислительных методов при кафедре математической физики и вычислительной математики.

3. Оформление результатов производится в виде отчета по практической подготовке.

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 диссертации).

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 других 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 – отчет по практической подготовке и характеристика с места прохождения практики (в случае прохождения практики не на кафедре факультета).

Отчет по практической подготовке 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 (дифференцированный зачет) перед комиссией, состоящей из сотрудников кафедры и имеющей в своем составе руководителя практики от кафедры.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике «Преддипломная практика».

Используются современные образовательные технологии (технологии полного усвоения, технологии проектного обучения, диалоговых технологий, технологий творческого саморазвития личности). Консультации, семинары.

В зависимости от характера выполняемой работы обучающийся должен использовать научно-исследовательские и научно-производственные технологии,

связанные с использованием специального программного обеспечения и оборудования предприятия или организации по месту прохождения практики.

Практика осуществляется путем участия обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки применения на практике фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий, полученные при прохождении практики по Введению в научно-исследовательскую работу, практики Научно-исследовательская работа, при практической подготовке по Дисциплинам по выбору Б1. В.ДВ.1, Б1. В.ДВ.2, Б1. В.ДВ.4.

Прохождение практической подготовки формирует способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; оформлять результаты научно-исследовательских работ; разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач. Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки при написании магистерской работы.

Примеры профессиональных действий при прохождении практической подготовки: умение формулировать математические модели конкретных физических процессов; использовать информационные технологии при решении различных задач; проводить научные исследования и создавать программное обеспечение; самостоятельно доказывать отдельные факты.

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

В зависимости от имеющегося характера ограничения возможности полноценного участия в аудиторной практической и самостоятельной работе согласно штатному расписанию отдельным обучающимся на альтернативной основе может быть предложено:

- дистанционное участие в преддипломной практике из любой удаленной точки посредством электронных средств связи (электронной почты и пр.);
- персонифицированное снабжение всеми необходимыми учебными материалами со стороны преподавателя с возможностью регулярного (например, раз в 1-2 дня) обмена информацией с обучаемым (путем вопросов-ответов, передачи нужных файлов с материалами, уточнений и консультаций);
- регулярное подтверждение планомерного выполнения плана научно-исследовательской практики со стороны обучаемого в виде проверки преподавателем практики уже выполненных заданий, упражнений, контрольной работы, итогового отчета, по итогам и результатам которых может быть принято положительное решение о сдаче обучаемым промежуточной аттестации.

- при наличии у обучаемого возможности присутствовать на аудиторных практических занятиях – адекватное и планомерное педагогическое взаимодействие (преподаватель-студент), направленное на персональное освоение материалов и заданий практики в необходимом объеме.

7. Учебно-методическое обеспечение производственной практики «Преддипломная практика». Оценочные средства для контроля практики.

Основу методического обеспечения самостоятельной 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 окончании практики проводится итоговый семинар, выставляется оценка. Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы расположены по адресу: Стандарт оформления курсовой/выпускной работы принятый в СГУ

Оценочные средства по практической подготовке Семестр 4

По итогам практики 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

	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	30	0	30	40	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:

- освоение теоретического и практического материала, необходимого для решения предложенных обучающемуся производственных задач по месту прохождения практики;
- создание алгоритмов решения задач, поставленных научным руководителем выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), и их последующая программная реализация;
- проведение вычислительного эксперимента по обработке результатов выполнения программ, анализ полученных результатов и при необходимости отладка программ;
- оформление проекта выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам.

Количество баллов – от 0 до 30.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Консультации с руководителем практики по следующим видам учебной деятельности: изучение теоретического материала, необходимого для решения поставленных задач, создание алгоритмов решения практических задач с их последующей программной реализацией, проведение вычислительного эксперимента по отладке программ и анализу результатов их работы, оформление отчета по преддипломной практике.

Письменный отчет по преддипломной практике.

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.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в 4 семестре является *дифференцированный зачет*. Форма отчетности по итогам практики письменный отчет и его защита на кафедре.

На прохождение аттестации студенту отводится 30 минут.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 33 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 23 до 32 баллов;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 10 до 22 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 9 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по «Преддипломной практике» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Преддипломная практика» в оценку (дифф. зачет):

от 90 до 100 баллов	«отлично» / «зачтено»
от 75 до 89 баллов	«хорошо» / «зачтено»
от 50 до 74 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
от 0 до 49 баллов	«не удовлетворительно» / «не зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной (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, 2022. – 432с.. 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»

Компьютерные классы, оснащенные специальным лицензионным программным обеспечением и оборудованием, необходимым для проведения вычислительного эксперимента, направленного на решение практических задач, предусмотренных содержанием выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-производственных работ.

Практика проводится на базе лаборатории вычислительных методов, кафедры математической физики и вычислительной математики и в других структурных подразделениях университета: научно-образовательный математический центр «Математика технологий будущего», Образовательно-научный институт наноструктур и биосистем, Управление цифровых и информационных технологий или на предприятиях и в организациях, расположенных на территории г. Саратова и Саратовской области.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки и профилю подготовки «Математические основы компьютерных наук».

Авторы

Доктор физико-математических наук, профессор Д.В.Прохоров
кандидат физико-математических наук, доцент М.А. Осипцев

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

Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

Рекомендуемая литература

1. Юрко В.А. О восстановлении операторов Штурма-Лиувилля на графах. // Математические заметки. т.79, вып.4, 2006, 619–630.
2. Бондаренко Н.П. Необходимые и достаточные условия разрешимости обратной задачи для матричного оператора Штурма-Лиувилля // Функциональный анализ и его приложения. 2012. Т.46. №1. С. 65-70
3. Бутерин С.А. О восстановлении сверточного возмущения оператора Штурма–Лиувилля по спектру // Дифференциальные уравнения, т.46, №1 (2010), 146–149.
4. Скляров В.П. О точной константе в неравенстве Маркова для веса Лагерра // Математический сборник, т. 200, №6 (2009), 109–118.