

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.

"18" марта 2021 г.

**Рабочая программа производственной практики  
Научно-исследовательская работа**

**Направление подготовки магистратуры  
01.04.02 - ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

**Профиль подготовки магистратуры  
«Математическая физика и современные компьютерные технологии»**

**Квалификация (степень) выпускника  
Магистр**

**Форма обучения  
очная**

Саратов,  
2021 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Бутерин С.А.		18.03.21
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		18.03.21
Заведующий кафедрой	Юрко В.А.		18.03.21
Специалист учебного управления			

## 1. Цели научно-исследовательской работы

Основной целью научно-исследовательской работы (НИР) является приобретение магистрантами навыков проведения самостоятельных исследований и подготовка магистерской диссертации.

## 2. Тип (форма) научно-исследовательской работы и способ ее проведения

Типом «Научно-исследовательской работы» является: работа, направленная на получение профессиональных навыков и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения «Научно-исследовательской работы»: стационарная. Научно-исследовательская работа выполняется на базе структурного подразделения вуза (факультет, кафедра).

## 3. Место НИР в структуре ООП магистратуры

«Научно-исследовательская работа» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, 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.В.01.01(П).

Научно-исследовательская работа является естественной частью математического образования. По учебному плану подготовки магистров начинается в втором семестре и заканчивается в 4 семестре подготовкой и защитой выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации. Научно-исследовательская работа проводится под руководством персонального руководителя, который утверждается в первом семестре одновременно с темой НИР. Результаты НИР докладываются и обсуждаются на семинарах не реже одного раза в семестр.

*Теоретическую подготовку*, необходимую для выполнения научно-исследовательской работы, магистранты получают в процессе освоения дисциплин профессионального цикла.

## 4. Результаты обучения по «Научно-исследовательской работе»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<b>1.1_М.УК-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<b>Знать:</b> Методы разрешения проблемных ситуаций в своей области деятельности; <b>Уметь:</b> выявлять связи между различными составляющими проблемной ситуации; <b>Владеть:</b> Навыками анализа проблемной ситуации.
	<b>1.2_М.УК-1.</b> Осуществляет поиск	<b>Знать:</b> Стандартные алгоритмы выхода из

	<p>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.</p>	<p>типичных проблемных ситуаций;  <b>Уметь:</b> определять вопросы, подлежащие детальной разработке;  <b>Владеть:</b> Навыками поиска источников информации, необходимой для выхода из проблемной ситуации.</p>
	<p><b>1.3_М.УК-1.</b>          Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> Основы планируемой деятельности и роли ее участников;  <b>Уметь:</b> разрабатывать стратегии достижения цели;  <b>Владеть:</b> Навыками оценки результатов предпринимаемых шагов, необходимых для достижения цели.</p>
<p><b>УК-2</b>          Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p><b>1.1_М.УК-2.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>	<p><b>Знать:</b> Актуальность и значимость обозначенной модели;  <b>Уметь:</b> формулировать цель и задачи проекта;  <b>Владеть:</b> Навыками разработки концепцию проекта в рамках обозначенной модели.</p>
	<p><b>1.2_М.УК-2.</b> Способен видеть результат деятельности и планировать последовательность шагов для его достижения. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением.</p>	<p><b>Знать:</b> Принципы формирования плана-графика реализации проекта;  <b>Уметь:</b> намечать последовательность шагов для достижения результата;  <b>Владеть:</b> Навыками контроля за выполнением проекта.</p>
	<p><b>1.3_М.УК-2.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов,</p>	<p><b>Знать:</b> Фронт работ каждого участника проекта;  <b>Уметь:</b> организовывать и координировать работу участников проекта;  <b>Владеть:</b> Навыками преодоления разногласий</p>

	обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.	между членами команды.
	<b>1.4_М.УК-2.</b> Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	<b>Знать:</b> Ожидаемые результаты проекта; <b>Уметь:</b> выступать на научно-практических семинарах и конференциях; <b>Владеть:</b> Навыками составления отчетов и написания статей.
	<b>1.5_М.УК-2.</b> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	<b>Знать:</b> Методику определения результатов проекта; <b>Уметь:</b> находить пути внедрения результатов проекта; <b>Владеть:</b> Навыками составления алгоритмов внедрения.
<b>УК-3</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>1.1_М.УК-3.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.	<b>Знать:</b> Методику выработки стратегии сотрудничества <b>Уметь:</b> формулировать цель работы команды; <b>Владеть:</b> Навыками организации работы команды.
	<b>1.2_М.УК-3.</b> Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	<b>Знать:</b> Интересы, особенности поведения и мнения участников проекта; <b>Уметь:</b> соотносить чужие интересы с целями своей профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> Навыками корректировки своих действий.
	<b>1.3_М.УК-3.</b> Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.	<b>Знать:</b> Факторы, влияющие на формирование интересов участников проекта; <b>Уметь:</b> учитывать интересы всех сторон; <b>Владеть:</b> Навыками преодоления возникающих разногласий.
	<b>1.4_М.УК-3.</b> Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	<b>Знать:</b> Возможные последствия планируемых шагов; <b>Уметь:</b> предвидеть

		результаты личных и коллективных действий; <b>Владеть:</b> Навыками соотнесения личных действий с коллективными.
	<b>1.5_М.УК-3.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды, организует обсуждение разных идей и мнений.	<b>Знать:</b> Возможности и уровень подготовки различных членов команды; <b>Уметь:</b> планировать командную работу; <b>Владеть:</b> Навыками организации консультаций.
<b>УК-6</b> Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>1.1_М.УК-6.1.</b> Находит, обобщает и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	<b>Знать:</b> Собственные потребности для саморазвития; <b>Уметь:</b> ставить задачи саморазвития; <b>Владеть:</b> Навыками поиска и обобщения имеющегося опыта.
	<b>1.2_М.УК-6.1.</b> Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.	<b>Знать:</b> Потребности для профессионального роста; <b>Уметь:</b> выявлять стимулы для саморазвития; <b>Владеть:</b> Навыками самомотивации.
	<b>1.3_М.УК-6.1.</b> Планирует профессиональную траекторию с учетом профессиональных особенностей, а также других видов деятельности и требований рынка труда.	<b>Знать:</b> Требования рынка труда; <b>Уметь:</b> определять собственные профессиональные особенности; <b>Владеть:</b> Навыками планирования профессиональной траектории.
	<b>1.4_М.УК-6.1.</b> Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.	<b>Знать:</b> Методику определения и оценки количества имеющихся ресурсов; <b>Уметь:</b> действовать в условиях неопределенности; <b>Владеть:</b> Навыками корректировки планов и шагов по их реализации.
<b>ПК-2</b> Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.	<b>1.1_М.ПК-2.</b> Понимает основные методологии научного познания, принципы построения математических моделей при решении прикладных задач.	<b>Знать:</b> Основные методы в области своей научной деятельности; <b>Уметь:</b> выделять основные закономерности изучаемого объекта, которые необходимо учесть при

<p>Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач</p>		<p>построении математической модели;  <b>Владеть:</b> Основными принципами построения математических моделей при решении прикладных задач.</p>
	<p><b>2.1_М.ПК-2.</b>  Разрабатывает методы, алгоритмы, математические модели по тематике проводимого научно-исследовательского направления.</p>	<p><b>Знать:</b> Основные известные математические модели практических задач в области проводимой научно-исследовательской работы;  <b>Уметь:</b> разрабатывать методы и алгоритмы решения типовых задач;  <b>Владеть:</b> Навыками разработки математических моделей.</p>
	<p><b>3.1_М.ПК-2.</b>  Ориентируется в актуальных проблемах, связанных с профилем объекта профессиональной деятельности и способах их решения.</p>	<p><b>Знать:</b> Типовые задачи по профилю профессиональной деятельности;  <b>Уметь:</b> находить информацию о новых актуальных проблемах и их решении;  <b>Владеть:</b> Навыками использования современных баз данных по научно-технической информации.</p>
	<p><b>4.1_М.ПК-2.</b> Применяет методы и научные подходы к получению новых результатов в научно-исследовательской деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> Базовые математические методы  <b>Уметь:</b> применять базовые методы в области проводимой научно-исследовательской работы  <b>Владеть:</b> Навыками адаптации базовых методов к решению нетипичных задач.</p>
	<p><b>5.1_М.ПК-2.</b> Использует методы оценки качества процессов научно-исследовательской деятельности, связанных с объектом исследования.</p>	<p><b>Знать:</b> Основы организации процессов научно-исследовательской деятельности;  <b>Уметь:</b> корректировать уровень качества научно-исследовательской деятельности;  <b>Владеть:</b> Основными принципами оценки качества процессов и результатов научно-исследовательской</p>

		деятельности.
	<b>6.1_М.ПК-2.</b> Пользуется современными языками программирования для сопровождения научных исследований.	<b>Знать:</b> 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; <b>Уметь:</b> использовать современные языки программирования для сопровождения научных исследований; <b>Владеть:</b> Навыками составления программного кода с использованием современных языков программирования.
<b>ПК-3</b> Способен проектировать программное обеспечение и управлять развитием информационных систем	<b>1.1_М.ПК-3.</b> Анализирует требования к ПО, разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие.	<b>Знать:</b> программные компоненты и принципы их взаимодействия; <b>Уметь:</b> проводить анализ требований к ПО <b>Владеть:</b> Навыками разработки технических спецификаций
	<b>2.1_М.ПК-3.</b> Проектирует программное обеспечение, составляет инструкцию по использованию ПО.	<b>Знать:</b> Возможности ПО; <b>Уметь:</b> составлять инструкции по использованию ПО; <b>Владеть:</b> Навыками проектирования ПО.
	<b>3.1_М.ПК-3.</b> Разрабатывает регламент по обновлению версий ПО и контролирует процесс обновления.	<b>Знать:</b> Основы работы ПО; <b>Уметь:</b> составлять регламент по обновлению версий ПО; <b>Владеть:</b> Навыками контроля процесса обновления ПО.
	<b>4.1_М.ПК-3.</b> Оценивает качество, надежность и информационную безопасность ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС.	<b>Знать:</b> Основы информационной безопасности ИС; <b>Уметь:</b> оценить качество и надежность ИС; <b>Владеть:</b> Навыками эксплуатации ИС.

## 5. Структура и содержание НИР

Общая трудоемкость составляет 900 часов (25 зач. ед.).

№ п/п	Раздел (этапы) практики	Семестр	Неделя семестр <sup>а</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Форма текущего контроля
1	Изучение теоретического материала по теме поставленной проблемы	2	1-15 2/3	252	Консультации
<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>зачет, курсовая работа</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>252</b>	
2	Разработка методов и подходов	3	1-17 1/2	180	Консультации. Отчет по практической подготовке
<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>зачет</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>180</b>	
3	Разработка методов и подходов	4	1-5	225	Консультации. Отчет по практической подготовке
4	Подготовка магистерской диссертации	4	6-8 1/3	225	Консультации. Отчет по практической подготовке
<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>экзамен</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>450</b>	<b>18</b>
<b>ИТОГО за 2,3,4 семестр (900 ч.)</b>				<b>900</b>	

### Содержание 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 лаборатории вычислительных методов при кафедре математической физики и вычислительной математики.

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. Получение основных результатов НИР. Результаты формулируются в виде теорем, лемм и/или алгоритмов. Предполагается, что основные полученные результаты станут центральным местом магистерской диссертации обучающегося.

4. Подготовка магистерской диссертации.

### **Формы проведения НИР.**

Форма проведения НИР: камеральная. Научно-исследовательская работа проводится под руководством научного руководителя в форме обсуждений и консультаций обучающегося.

### **Место и время проведения НИР.**

Местом НИР является кафедра математической физики и вычислительной математики, а также учебная лаборатория вычислительных методов при данной кафедре.

НИР проводится во 2 семестре 1 курса, продолжительность – 15 2/3 недели, в 1 семестре 2 курса, продолжительность – 17 1/2 недели, во 2 семестре 2 курса, продолжительность – 8 1/3 недели.

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам НИР).**

По итогам НИР во втором семестре первого года обучения обучающимся подготавливается курсовая работа. Форма отчетности по итогам НИР – отчет по практической подготовке. 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). Форма аттестации – зачет.

В третьем семестре форма отчетности предполагает подготовку отчета по практической подготовке по НИР. Отчет содержит указание целей и постановку задач НИР, подробное описание задач и методов их решения, а также полученных результатов с анализом этих результатов в форме заключения (выводов). Форма аттестации – зачет.

В четвертом семестре результатом освоения НИР является магистерская диссертация. Форма отчетности по итогам НИР – отчет по практической подготовке. 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). Форма аттестации – экзамен.

## **6. Образовательные технологии, применяемые при проведении НИР.**

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. Информационные и интерактивные технологии используются при обсуждении проблемных и неоднозначных вопросов, требующих выработки решения в ситуации неопределенности.

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 (или) естественных наук, программирования и информационных технологий, полученные при прохождении Введения в научно-исследовательскую работу.

Прохождение практической подготовки формирует способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач. Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки при прохождении Преддипломной практики, при практической подготовке по Дисциплинам по выбору Б1. В.ДВ.1.

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; оформлять результаты научно-исследовательских работ.

*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.*

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 научно-исследовательской работы. Оценочные средства для контроля работы.**

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.

### **Оценочные средства по практической подготовке Семестр 2,3,4.**

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	0	0	0	30	0	35	35	<b>100</b>
3	0	0	0	30	0	35	35	<b>100</b>
4	0	0	0	30	0	35	35	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента за 2 семестр:

#### **Лекции**

Не предусмотрены.

#### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

#### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа**

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение одного семестра - от 0 до 30 баллов.

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 научным руководителем 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.

Письменный отчет по практической подготовке.

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

### **Промежуточная аттестация**

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

На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

*ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 21 до 35 баллов;*

*ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;*

*ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 6 до 10 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 второй семестр по Научно-исследовательской работе составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по Научно-исследовательской работе в оценку (зачет):

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

### **Программа оценивания учебной деятельности студента за 3 семестр:**

#### **Лекции**

Не предусмотрены.

#### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

#### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа**

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение одного семестра - от 0 до 30 баллов.

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 научным руководителем 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.

Письменный отчет по практической подготовке.

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

### **Промежуточная аттестация**

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

На прохождение аттестации студенту отводится 20 минут.

*ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 21 до 35 баллов;*

*ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 11 до 20 баллов;*

*ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 6 до 10 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 третий семестр по Научно-исследовательской работе составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по Научно-исследовательской работе в оценку (зачет):

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

### **Программа оценивания учебной деятельности студента за 4 семестр:**

#### **Лекции**

Не предусмотрены.

#### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

#### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа**

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение одного семестра - от 0 до 30 баллов.

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 научным руководителем 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 проекта магистерской диссертации.

Письменный отчет по практической подготовке.

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

### Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в 4 семестре является *экзамен*. 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» оценивается от 21 до 35 баллов;*

*ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;*

*ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;*

*ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.*

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по Научно-исследовательской работе» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по Научно-исследовательской работе в оценку (экзамен):

от 66 до 100 баллов	«отлично»
от 51 до 65 баллов	«хорошо»
от 36 до 50 баллов	«удовлетворительно»
меньше 36 баллов	«не удовлетворительно»

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности (курсовая работа).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	0	0	0	40	0	20	40	<b>100</b>

**Программа оценивания учебной деятельности студента за 2 семестр:**

**Лекции**

Не предусмотрены.

**Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

**Практические занятия**

Не предусмотрены.

## Самостоятельная работа

Оценивается качество домашних работ, проверяется грамотность в оформлении и правильность выполнения - от 0 до 40 баллов

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 20 баллов;
- от 51% до 75% – 30 баллов;
- от 76% до 100% – 40 баллов.

## Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

**Другие виды учебной деятельности** - от 0 до 20 баллов.

Консультации с научным руководителем 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.

Анализ результатов 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% – 15 баллов;
- от 76% до 100% – 20 баллов.

## Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

проводится в виде защиты курсовой работы студента в присутствии научного руководителя и сотрудников кафедры

**31-40 баллов** – ответ на «отлично» / «зачтено»

**16-30 баллов** – ответ на «хорошо» / «зачтено»

**6-15 баллов** – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ / «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за второй семестр по Научно-исследовательской работе (курсовая работа) составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по курсовой работе в оценку (дифференцированный зачет):

от 66 до 100 баллов	«отлично» / «зачтено»
от 51 до 65 баллов	«хорошо» / «зачтено»
от 36 до 50 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
меньше 36 баллов	«не удовлетворительно» / «не зачтено»

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы**

### **а) литература:**

1. Юрко В.А. Введение в теорию обратных спектральных задач. М.: Физматлит, 2007, 384с. (19 экз.) ✓
2. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс]: учеб. Москва: Лань, 2010. ✓  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=537](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=537) ✓

### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

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

## **10. Материально-техническое обеспечение НИР.**

Работа проводится в аудиториях на 10 посадочных мест, в которых имеются учебные доски для визуализаций излагаемой информации, в залах НБ СГУ и компьютерных классах.

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 подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика и профилю подготовки «Математическая физика и современные компьютерные технологии».

Автор: к.ф.-м.н., доцент кафедры математической физики и вычислительной математики Бутерин С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры математической физики и вычислительной математики от 18 марта 2021 года, протокол № 9.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

### Рекомендуемая литература

Перечень дополнительной литературы определяется в соответствии с конкретной научной проблемой, исследуемой магистрантом. Он преимущественно состоит из научных статей в ведущих международных математических журналах, содержащих последние достижения в данном направлении. Основными средствами поиска результатов по интересующему направлению являются электронные реферативные математические журналы:

1. Юрко В.А. О восстановлении операторов Штурма-Лиувилля на графах. // Математические заметки. т.79, вып.4, 2006, 619–630.
2. AMS Mathematical Reviews: <http://www.ams.org/mathscinet>
3. Zentralblatt MATH: <http://zbmath.org>
4. Хромова Г.В. Об оценках погрешности приближенных решений уравнений первого рода // Доклады Академии Наук. 2001. Т.378. №5. С. 605-609.
5. 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.
6. Ignatiev M.Yu. On solutions of the integrable boundary value problem for KdV equation on the semi-axis. Mathematical Physics, Analysis and Geometry 16 (2013), no.1, 1947.
7. Скляр В.П. О точной константе в неравенстве Маркова для веса Лагерра // Математический сборник, т. 200, №6 (2009), 109–118.

Составление списка дополнительной литературы является неотъемлемой частью конкретной научной работы.