

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

  
" " 12 марта 2021 г.  
А.М. Захаров

**Рабочая программа производственной практики**

**Научно-исследовательская работа**

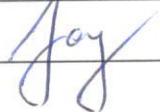
Направление подготовки магистратуры  
01.04.02 – Прикладная математика и информатика

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. |  | 05.03.2021 |
| Председатель НМК               | Доцент Тышкевич С.В.     |   | 10.03.2021 |
| Заведующий кафедрой            | Доцент Захаров А.М.      |  | 10.03.2021 |
| Специалист Учебного управления |                          |   |            |

## 1. Цели научно-исследовательской работы

Основной целью научно-исследовательской работы является повышение мотивации студентов к успешному освоению программы магистратуры. Каждому магистранту назначается научный руководитель, который предлагает ему тему научно-исследовательской работы. Руководитель курирует магистранта в течении всего периода обучения. Магистрант последовательно готовит: реферат, выступления на научном семинаре, курсовую работу, доклад на научную конференцию, выпускную квалификационную работу (магистерскую работу). Примерная тематика предлагаемых работ указана в разделе 6. Во втором и третьем семестре предусмотрен зачет, в четвертом – экзамен.

## 2. Тип (форма) «Научно-исследовательской работы» и способ ее проведения.

Типом «Научно-исследовательской работы» является работа по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения «Научно-исследовательской работы»: стационарная. НИР проводится на базе выбранного обучающимся предприятия в соответствии с профилем обучения, либо на базе структурного подразделения организации (факультет, кафедра, вычислительный центр).

## 3. Место НИР в структуре ООП магистратуры

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 2 «Практики» учебного плана ООП (Б2.В.01.01(П)) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профилю «Математические и компьютерные методы обработки информации». Начинается во втором семестре и заканчивается в 4-м семестре защитой выпускной квалификационной работы. 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 практике

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции   | Результаты обучения  |
|---|--|--|
| <b>УК-1</b><br>Способностью 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;<br><b>Уметь:</b> Выявлять связи между различными составляющими проблемной ситуации;<br><b>Владеть:</b> Навыками анализа проблемной ситуации..                              |
|   | <b>1.2_М.УК-1.</b> 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. | <b>Знать:</b> Стандартные алгоритмы выхода из типичных проблемных ситуаций.<br><b>Уметь:</b> - определять вопросы, подлежащие детальной разработке;<br><b>Владеть:</b> Навыками поиска источников информации, необходимой для выхода из проблемной ситуации. |
|   | <b>1.3_М.УК-1.</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов,  | <b>Знать</b> Основы планируемой деятельности и роли ее участников;<br><b>Уметь:</b> Разрабатывать стратегии  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.  | достижения цели.<br><b>Владеть:</b> Навыками оценки результатов предпринимаемых шагов, необходимых для достижения цели.   |
| <b>УК-2.</b><br>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | <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 | <b>Знать:</b> Принципы и способы разработки различных проектов.<br><b>Уметь:</b> Формулировать цели, задачи при разработке проекта. Оценивать результаты от применения проекта.<br><b>Владеть:</b> Методами разработки проекта в указанной сфере.   |
|   | <b>2.1_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.   | <b>Знать:</b> Способы формирования план-графиков реализации проектов. Принципы реализации контроля за выполнением плана.<br><b>Уметь:</b> Формировать график реализации проекта. Контролировать выполнение плана реализации проекта.<br><b>Владеть:</b> Навыками формирования и контроля плана реализации проекта.  |
|   | <b>3.1_М.УК-2.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами   | <b>Знать:</b> Методы организации и координации работы участников проекта.<br><b>Уметь:</b> Не допускать разногласия и конфликты между участниками проекта. В случае их возникновения быстро и качественно разрешать таковые минимизируя их последствия.<br><b>Владеть:</b> Навыками организации и координации работы участников проекта. Способами разрешения назревающих конфликтов      |
|   | <b>4.1_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> Принципы и методы подготовки отчетов и презентация для их представления на семинарах и конференциях.<br><b>Уметь:</b> Публично представлять результаты проекта в доступной и понятной форме. Формировать отчеты, писать статьи, подготавливать выступления для их дальнейшей презентации.<br><b>Владеть:</b> Информацией и способами ее обработки для формирования отчетов. |
|   | <b>5.1_М.УК-2.</b> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).   | <b>Знать:</b> Алгоритмы и пути внедрения результатов разработанного проекта в практическую экономику.<br><b>Уметь:</b> Разрабатывать (и модифицировать, в зависимости от конкретной ситуации) алгоритмы внедрения результатов проекта в промышленное производство.<br><b>Владеть:</b> Навыками внедрения результатов разработанного проекта в реальную экономическую сферу                |
| <b>УК-3</b><br>Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая  | <b>1.1_М.УК-3.</b> Выработывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели  | <b>Знать:</b> Методику выработки стратегии сотрудничества<br><b>Уметь:</b> Формулировать цель работы команды;<br><b>Владеть:</b> Навыками организации работы команды.   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| командную стратегию для достижения поставленной цели   | <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;<br><b>Уметь:</b> Соотносить чужие интересы с целями своей профессиональной деятельности;<br><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;<br><b>Уметь:</b> Учитывать интересы всех сторон;<br><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;<br><b>Уметь:</b> Предвидеть результаты личных и коллективных действий;<br><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;<br><b>Уметь:</b> Планировать командную работу;<br><b>Владеть:</b> Навыками организации консультаций.  |
| <b>УК-6</b><br>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;<br><b>Уметь:</b> Ставить задачи саморазвития;<br><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;<br><b>Уметь:</b> Выявлять стимулы для саморазвития;<br><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;<br><b>Уметь:</b> Определять собственные профессиональные особенности;<br><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;<br><b>Уметь:</b> Действовать в условиях неопределенности;<br><b>Владеть:</b> Навыками корректировки планов и шагов по их реализации.  |
| <b>ПК-2</b><br>Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. Способен разрабатывать и | <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;<br><b>Уметь:</b> Выделять основные закономерности изучаемого объекта, которые необходимо учесть при построении математической модели;<br><b>Владеть:</b> Основными принципами построения математических моделей при решении прикладных задач |
|  | <b>2.1_М.ПК-2.</b> Разрабатывает методы, алгоритмы, математические модели по тематике проводимого научно-  | <b>Знать:</b> Основные известные математические модели практических задач в области проводимой научно-   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных задач                                | исследовательского направления.   | исследовательской работы;<br>Уметь: Разрабатывать методы и алгоритмы решения типовых задач;<br>Владеть: Навыками разработки математических моделей.   |
|   | <b>3.1_М.ПК-2.</b> Ориентируется в актуальных проблемах, связанных с профилем объекта профессиональной деятельности и способах их решения | Знать: Типовые задачи по профилю профессиональной деятельности;<br>Уметь: Находить информацию о новых актуальных проблемах и их решении;<br>Владеть: Навыками использования современных баз данных по научно-технической информации   |
|   | <b>4.1_М.ПК-2.</b> Применяет методы и научные подходы к получению новых результатов в научно-исследовательской деятельности               | Знать: Базовые математические методы<br>Уметь: Применять базовые методы в области проводимой научно-исследовательской работы<br>Владеть: Навыками адаптации базовых методов к решению нетипичных задач  |
|   | <b>5.1_М.ПК-2.</b> Использует методы оценки качества процессов научно-исследовательской деятельности связанных с объектом исследования.   | Знать: Основы организации процессов научно-исследовательской деятельности;<br>Уметь: Корректировать уровень качества научно-исследовательской деятельности;<br>Владеть: Основными принципами оценки качества процессов и результатов научно-исследовательской деятельности  |
|   | <b>6.1_М.ПК-2.</b> 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;<br>Уметь: Использовать современные языки программирования для сопровождения научных исследований;<br>Владеть: Навыками составления программного кода с использованием современных языков программирования |
| <b>ПК-3</b><br>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.     | Знать: программные компоненты и принципы их взаимодействия;<br>Уметь: проводить анализ требований к ПО<br>Владеть: Навыками разработки технических спецификаций   |
|   | <b>2.1_М.ПК-3.</b> Проектирует программное обеспечение, составляет инструкцию по использованию ПО   | Знать: Возможности ПО;<br>Уметь: составлять инструкции по использованию ПО;<br>Владеть: Навыками проектирования ПО.   |
|   | <b>3.1_М.ПК-3.</b> Разрабатывает регламент по обновлению версий ПО и контролирует процесс обновления                                      | Знать: Основы работы ПО;<br>Уметь: составлять регламент по обновлению версий ПО;<br>Владеть: Навыками контроля процесса обновления ПО.  |
|   | <b>4.1_М.ПК-3.</b> Оценивает качество, надежность и информационную безопасность ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС.                 | Знать: Основы информационной безопасности ИС;<br>Уметь: оценить качество и надежность ИС;<br>Владеть: Навыками эксплуатации ИС.   |

## 5. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость практики составляет 25 зачетных единиц, 900 часов. Продолжительность научно-исследовательской работы – 16 2/3 недели (весь период обучения).

| № п/п                              | Раздел                              | Семе стр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | Конт роль | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Формы промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------|-----------------|--|-----------|---|
| 1                                  | Изучение теоретического материала   | 2        | 1-15            | 252  |           | Консультации, выступление на научном семинаре. Отчет о практике.  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>    |                                     |          |                 |  |           | <b>Зачет, курсовая работа</b>   |
| <b>Итого за 2 семестр</b>          |                                     |          |                 | <b>252</b>   |           |   |
| 2                                  | Разработка алгоритма решения задачи | 3        | 1-17            | 180  |           | Консультации, выступление на научном семинаре. Отчет о практике.  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>    |                                     |          |                 |  |           | <b>Зачет</b>  |
| <b>Итого за 3 семестр</b>          |                                     |          |                 | <b>180</b>   |           |   |
| 3                                  | Полное решение поставленной задачи  | 4        | 1-5             | 225  |           | Отчет о практике  |
| 4                                  | Подготовка магистерской работы      | 4        | 6- 8 1/3        | 225  |           | Выступление на научной конференции  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>    |                                     |          |                 |  | <b>18</b> | <b>Экзамен</b>  |
| <b>Итого за 4 семестр</b>          |                                     |          |                 | <b>468</b>   |           |   |
| <b>Общая трудоемкость практики</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 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. Получение основных результатов НИР. Результаты формулируются в виде теорем, лемм и/или алгоритмов. Предполагается, что основные полученные результаты станут центральным местом магистерской работы обучающегося.

4. Подготовка магистерской работы.

### **Формы проведения НИР.**

Практика «Научно-исследовательская работа» проводится в форме практических занятий. Научно-исследовательская работа проводится под руководством научного руководителя в форме обсуждений и консультаций обучающегося

### **Место и время проведения НИР.**

Местом НИР являются кафедры факультета, на которых работают руководители, НИР проводится во 2 семестре 1 курса, а также в 1-2 семестрах 2 курса. Продолжительность – 16 2/3 недели

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

По итогам НИР во втором семестре первого года обучения обучающимся подготавливается отчет по НИР и курсовая работа. Форма аттестации – зачет и зачет с оценкой. В третьем семестре форма отчетности предполагает подготовку отчета по НИР. Отчет содержит указание целей и постановку задач НИР, подробное описание задачи 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 работа. Форма аттестации – экзамен.

## **6. Образовательные технологии, используемые в НИР**

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

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 в рамках практической подготовки по Дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.3, Дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.5.

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

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

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. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% 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**

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.

### **Рекомендуемые темы научно исследовательской работы**

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 НИР

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

| <i>Семестр</i> | <i>Лекции</i> | <i>Лабораторные занятия</i> | <i>Практические занятия</i> | <i>Самостоятельная работа</i> | <i>Автоматизированное тестирование</i> | <i>Другие виды учебной деятельности</i> | <i>Промежуточная аттестация</i> | <i>Итого</i> |
|----------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|---|---------------------------------|--------------|
| 2              | 0             | 0                           | 35                          | 30                            | 0                                      | 0                                       | 35                              | 100          |
| 3              | 0             | 0                           | 35                          | 30                            | 0                                      | 0                                       | 35                              | 100          |
| 4              | 0             | 0                           | 35                          | 30                            | 0                                      | 0                                       | 35                              | 100          |

### Программа оценивания учебной деятельности студента за 2 семестр

#### Лекции

Не предусмотрены.

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### **Практические занятия**

Консультации с научным руководителем практики по теме 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.

### **Самостоятельная работа**

В самостоятельную работу входит: выяснение места локальной задачи в общем проекте, изучение теоретического материала, разработка рекомендованного алгоритма решения задачи, разработка программы на языке высокого уровня, подготовка отчета.

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**

Не предусмотрены

### **Промежуточная аттестация – зачет от 0 до 35 баллов**

Письменный отчет о практике представляется на кафедру для защиты.

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*

**30-35 баллов** – ответ на «отлично» / «зачтено»

**20-29 баллов** – ответ на «хорошо» / «зачтено»

**10-19 баллов** – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

**0-9 баллов** – ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по практике «Научно исследовательская работа» составляет 100 баллов.

**Таблица 2.1 Пересчет полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Научно исследовательская работа» в оценку (зачет):**

|                   |   |
|-------------------|---|
| 60 баллов и более | «зачтено» (при недифференцированной оценке) |
| меньше 60 баллов  | «не зачтено»                                |

**Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности – курсовая работа**

| 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                       | 100   |

## **Программа оценивания учебной деятельности студента во 2 семестре**

### **Лекции**

Не предусмотрены

### **Практические занятия**

Не предусмотрены

### **Самостоятельная работа**

Выполнение заданий, связанных с подготовкой курсовой работы

90-100% - 40 баллов

80-89% - 30 баллов

70-79% - 20 баллов

60-69% - 10 баллов

Менее 60% - от 0 до 4 баллов

### **Другие виды учебной деятельности**

Выполнение заданий, связанных с оформлением курсовой работы

90-100% - 20 баллов

80-89% - 16 баллов

70-79% - 12 баллов

60-69% - 10 баллов

Менее 60% - от 0 до 8 баллов

### **Промежуточная аттестация – зачет с оценкой от 0 до 40 баллов**

При проведении промежуточной аттестации

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

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 21 до 30 баллов;

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

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по курсовой работе составляет 100 баллов.

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

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| 85 баллов и более         | Отлично (зачтено)                |
| От 75 баллов до 89 баллов | Хорошо (зачтено)                 |
| От 50 баллов до 74 баллов | Удовлетворительно (зачтено)      |
| Менее 50 баллов           | Неудовлетворительно (не зачтено) |

## Программа оценивания учебной деятельности студента за 3 семестр

### Лекции

Не предусмотрены.

### Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### Практические занятия

Консультации с научным руководителем практики по теме 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.

### Самостоятельная работа

В самостоятельную работу входит: выяснение места локальной задачи в общем проекте, изучение теоретического материала, разработка рекомендованного алгоритма решения задачи, разработка программы на языке высокого уровня, подготовка отчета.

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

Не предусмотрены

### Промежуточная аттестация – зачет от 0 до 35 баллов

Письменный отчет о практике представляется на кафедру для защиты

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*

**30-35 баллов** – ответ на «отлично» / «зачтено»

**20-29 баллов** – ответ на «хорошо» / «зачтено»

**10-19 баллов** – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

**0-9 баллов** – ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по производственной практике «Научно исследовательская работа» составляет 100 баллов.

**Таблица 2.1 Пересчет полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Научно исследовательская работа» в оценку (зачет):**

|                   |   |
|-------------------|---|
| 60 баллов и более | «зачтено» (при недифференцированной оценке) |
| меньше 60 баллов  | «не зачтено»                                |

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

### **Лекции**

Не предусмотрены.

### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены

### **Практические занятия**

Консультации с научным руководителем практики по теме 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.

### **Самостоятельная работа**

В самостоятельную работу входит: выяснение места локальной задачи в общем проекте, изучение теоретического материала, разработка рекомендованного алгоритма решения задачи, разработка программы на языке высокого уровня, подготовка отчета.

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

Не предусмотрены

### Промежуточная аттестация – экзамен от 0 до 35 баллов

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения научно-исследовательской работы в 4 семестре является *экзамен*, который проводится в виде защиты письменного отчета на кафедре. На прохождение аттестации студенту отводится 30 минут.

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*

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 один семестр по производственной практике «Научно исследовательская работа» составляет 100 баллов.

**Таблица 2.2 Пересчет полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Научно исследовательская работа» в оценку (экзамен)**

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 85 баллов и более         | Отлично             |
| От 75 баллов до 84 баллов | Хорошо              |
| От 50 баллов до 74 баллов | Удовлетворительно   |
| Менее 50 баллов           | Неудовлетворительно |

Все предложения по оцениванию результатов в баллах являются примерными.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно исследовательской работы

### а) литература

1. Сальников, И. И.. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 245, А982603-ОХФ, А985174-ОХФ, А985175-ОХФ,, V3
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 V4

### б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. [https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2013/12/04/fast\\_fourier.pdf](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](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\\_funksij\\_v\\_tsifrovoj\\_obrabotke\\_sverhshirokopolosnyh\\_signalov.pdf](https://archive.rosnou.ru/pub/0002011/Important/fundamental_problems/Kravchenko_V_F_Teoriya_atomarnyh_funksij_v_tsifrovoj_obrabotke_sverhshirokopolosnyh_signalov.pdf)
4. Свободное программное обеспечение: LibreOffice.
5. Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 8, Microsoft Office

## **9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы**

Рабочее место математика со стационарным компьютером высокой производительности и необходимое программное обеспечение, позволяющее работать в среде Mathematica, MatLab, C++, C#, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>Ε</sub>.

Практика проводится на базе кафедры 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 и др.

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