**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра дискретного анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

«\_22\_» мая 2024 г.

## Рабочая программа научно-исследовательской работы

**Направление подготовки**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

## Направленность (профиль)

**«**Программирование и технологии искусственного интеллекта»

## Квалификация выпускника

Бакалавр

## Форма обучения

очная

Программа рассмотрена на заседании кафедры

от 09 апреля 2024 г.,

протокол № 4

Программа одобрена НМК факультета ИВТ

протокол № 6 от

26 апреля 2024 г.

Ярославль

## Цели и задачи выполнения НИР Цели:

 формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки;

 подготовка студента, как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

**Задачи:**

 выработка практических навыков выполнения НИР;

 освоение работы с библиографическими источниками и патентными с привлечением современных информационных технологий;

 формулирование актуальности, проблемных ситуаций, целей и задач исследования;

 ознакомление с необходимыми методами исследования и выбор из них наиболее подходящих, исходя из задач конкретного исследования;

 изучение современных информационных технологий при проведении научных исследований;

 обработка полученных результатов, анализ и представление их в виде законченных научно- исследовательских разработок (отчета по НИР, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации, составление заявки на изобретение).

## Место НИР в структуре ООП ВПО

НИР относится к вариативной части Блока 2 «Практики» и является обязательной.

НИР проводится в 6 семестре.

НИР представляет собой вид практической деятельности студентов, направленный на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций научно- исследовательской направленности. Умения и навыки, полученные при прохождении НИР, необходимы для успешной реализации профессиональной деятельности.

## Планируемые результаты НИР, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс выполнения НИР направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формируемая компетенция****(код и формулировка)** | **Индикатор достижения компетенции****(код и формулировка)** | **Перечень планируемых результатов обучения** |
| **Профессиональные компетенции** |
|  |  | ***знать:*** |
|  |  | современные проблемы развития науки и образования; |
| ПК-1 Способен понимать и использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять современный математический аппарат и информационные технологии для решения профессиональных задач, в том числе с использованием систем искусственного интеллекта. | ПК – 1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и/ или естественных наук, программирования и информационных технологий;ПК – 1.2 Умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач;ПК – 1.3 Демонстрирует умение составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований. | принципы организации профессиональной деятельности в сфере прикладной математики и информатики;***уметь:***использовать современные методы науки, применяемые в исследовательской деятельности в профессиональной области;привлекать разнообразные источники научно-исследовательской информации, анализировать их содержание и реферативно излагать их основные положения;***владеть навыками:***делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов и публикаций;реферировать и рецензировать научные публикации;применять современные образовательные технологии;владеть методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника; |
|  |  | вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования; |
|  |  | строить взаимоотношения с коллегами. |
| ПК -3 Способен к разработке и проектированию программного обеспечения, к использованию современных технологий программирования, в том числе, в области систем искусственного интеллекта. | ПК-3.1 Демонстрирует знание современных информационных технологий и программных средств, в том числе в области систем искусственного интеллекта, при решении задач профессиональной деятельности;ПК-3.2 Умеет выбирать и использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе в области систем искусственного интеллекта, при решении задач профессиональной деятельности. | ***владеть навыками:***владеть методами организации и проведения научно-исследовательской работы;пользоваться различными методиками проведения научных исследований; владеть способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретации; |

## Объем, структура и содержание НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 5 зач. ед., 180 акад. час.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Темы (разделы) дисциплины, их содержание** | **Семестр** | **Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов,****и их трудоемкость****(в академических часах)** | **Формы текущего контроля успеваемости****Форма промежуточной аттестации****(по семестрам)** |
|  |  |  | **Контактная работа** |  |  |
|  |  |  | лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |  |
| 1. | Этап 1. Подготовительный этапнаучно-исследовательской работы | 5 |  |  |  |  |  | 36 | Индивид.задание |
| 2. | Этап 2. Основной рабочий этапнаучно-исследовательской работы | 5 |  |  |  |  |  | 36 | Индивид.задание |
| 3. | Этап 3. Обработка результатовнаучно-исследовательской работы | 6 |  |  |  |  |  | 49 | Индивид.задание |
| 4. | Этап 4. Завершающий этап научно-исследовательской работы. Оформление результатов научно-исследовательской работы. | 6 |  |  |  |  |  | 49 | Индивид.задание |
|  | **Всего за 6 семестр** |  |  |  |  |  |  | **170** | **Зачет с оценкой** |

# Содержание разделов научно-исследовательской работы:

## Этап 1. Подготовительный этап научно-исследовательской работы.

Задание №1. Знакомство магистрантов с целями и задачами НИР.

## Этап 2. Основной рабочий этап научно-исследовательской работы.

Задание № 2. Изучение электронных и карточных каталогов научных библиотек с целью выявления научной и специальной литературы по проблеме исследования.

Задание № 3. Составление развернутой библиографии по теме исследования и представление ее руководителю НИР.

Задание № 4. Конспектирование и анализ литературных источников.

## Этап 3. Обработка результатов научно-исследовательской работы.

Задание № 5. Написание научной публикации по результатам исследования.

Задание № 6. Доработка текста научной публикации с учетом замечаний руководителя НИР.

## Этап 4. Завершающий этап научно-исследовательской работы. Оформление результатов научно-исследовательской работы.

Задание № 7. Заполнение отчетной документации по итогам научно- исследовательской работы.

Задание № 8. Выступление с докладом (на основе подготовленной научной публикации) на конференции.

Задание № 9. Анализ и подведение итогов научно-исследовательской работы.

Участие в отчетной конференции.

## Формы осуществления НИР

НИР осуществляется в течение обучения в следующих формах:

 выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом НИР;

 участие в кафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;

 выступление на конференциях молодых ученых, проводимых на факультете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;

 подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;

 подготовка и защита курсовой работы по направлению проводимых научных исследований (если такая форма научной работы предусмотрена в индивидуальном плане магистранта);

 участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамах бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта), или в организации — партнере по реализации подготовки

магистранта;

 публикация и (или участие в конференциях);

 подготовка и защита магистерской диссертации.

Конкретные виды деятельности по каждому разделу НИР и их продолжительность

определяются индивидуально для каждого магистранта руководителем НИР и/или научным руководителем.

Основными формами деятельности магистранта при проведении им НИР являются самостоятельная работа и консультации с руководителем НИР и научным руководителем. Контроль выполнения разделов (этапов) осуществляет руководитель НИР в процессе консультаций с магистрантом. Формой итоговой отчетности магистранта является отчет о результатах выполнения НИР. Бланк отчета по НИР приведен в Приложении 1.

## Перечень информационных технологий, используемых при выполнении НИР, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Management Studio 2014 (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery). Договор 1506/КМР от 22.08.2018

Microsoft OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 Microsoft Open License №0005279522. Лицензионный договор №Л-339 от 19/03/2013; акт №331 от 29/03/2013.

Microsoft SQL Server 2014 (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery). Договор 1506/КМР от 22.08.2018

Microsoft Visual Studio 2013/2015/2017 (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery). Договор 1506/КМР от 22.08.2018

Microsoft Windows (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery). Договор 1506/КМР от 22.08.2018

MikTeX (свободно распространяемое ПО) Apache 2 (свободно распространяемое ПО) MySQL Query Browser 1.1 (GNU GPL v.3) NetBeans IDE (свободно распространяемое ПО)

Oracle Client 10g Express Edition (свободно распространяемое ПО) Oracle Java 8 (GPLv2)

PHP 5 (свободно распространяемое ПО) Qt (свободно распространяемое ПО) Virtual Box (GNU GPL v.2)

Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next") Интерпретатор Python 3 (свободно распространяемое ПО)

МongoDB (GNU GPL v.3)

Оracle SQL Developer (свободно распространяемое ПО)

Среда PyCharm Community Edition (свободно распространяемое ПО) ML (свободно-распространяемое ПО)

LibreOffice (свободно-распространяемое ПО)

Среда разработки программных проектов IntelliJ IDEA (свободно-распространяемое ПО) TeXLive (свободно распространяемое ПО)

ОС Debian Linux (свободно распространяемое ПО)

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения НИР

а) основная:

1. Горелов, Н. А., Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, М., Юрайт, 2017, 290c
2. Космин, В. В., Основы научных исследований (общий курс) : учеб. пособие для вузов / В. В. Космин - 3-е изд., перераб. и доп., М., РИОР; ИНФРА-М, 2016, 226c
3. Моделирование и анализ информационных систем: сб. науч. трудов / гл. ред. В. А. Соколов

; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, ЯрГУ, 1998-2017. б) дополнительная:

1. Демидова А. К. Пособие по русскому языку: научный стиль.: оформление научной работы.: учеб. пособие для вузов. / А. К. Демидова; Гос. комитет СССР по народному образованию

- М.: Русский язык, 1991. - 202 с.: ил.

1. Фомичев Н. И. Автоматизированные системы научных исследований: учебное пособие для вузов. / Н. И. Фомичев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - Ярославль: ЯрГУ, 2001. - 112 с.
2. Степин В. С. Философия науки: общие проблемы : учебник для системы послевузовского проф. образования. / В. С. Степин; М-во образования и науки РФ - М.: Гардарики, 2006. - 383 с.
3. Степин В. С. Теоретическое знание: структура, историческая эволюция. / В. С.Степин - М.: Прогресс-Традиция, 2000. - 744с.
4. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации: Учебное пособие по развитию навыков письменной речи. / Н. И.Колесникова - М.: Флинта:Наука, 2002. - 288с.
5. Бережнова Е. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник для сред. проф. образования. / Е. В. Бережнова, В. В. Краевский - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2006. - 127 с.
6. Методология, методы и психология научного исследования: Учеб.пособие. - Тверь: ТГУ, 1995. - 38с.
7. Рузавин Г. И. Методология научного исследования: Учебное пособие для вузов. / Г. И.Рузавин - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. - 317с.
8. Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки: учебник для вузов. / Е. В. Ушаков - М.: Экзамен, 2005. - 527 с.
9. Мокий М. С. Методология научных исследований: учебник для магистров. / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия; УМО высш. образования; Гос. ун-т управления - М.: Юрайт, 2014. - 255 с.
10. Мокий М. С. Методология научных исследований: учебник для магистров. / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия; УМО высш. образования; Гос. ун-т управления - М.: Юрайт, 2016. - 255 с.
11. Берков В. Ф. Философия и методология науки: учеб. пособие для вузов. / В. Ф. Берков - М.: Новое знание, 2004. - 335 с.
12. Эхо Ю. Письменные работы в вузах: практическое руководство для всех, кто пишет дипломные, курсовые, контрольные, доклады, рефераты, диссертации. / Ю. Эхо - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вестник, 1997. - 236 с.
13. Кузин Ф. А. Магистерская диссертация: Методика написания, правила оформления и

порядок защиты: Практич.пособие для студ.-магистратов. / Ф. А.Кузин - М.: Ось-89, 1997.

- 302с.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. [http://www.aspirantura.ru](http://www.aspirantura.ru/) - национальный портал для аспирантов.
2. http://www.аспирантура.рф – портал для аспирантов.
3. <http://infolio.asf.ru/diser.html>- информационно-справочный портал «В помощь студенту».
4. <http://www.mtas.ru/person/novikov/methodology.htm>- монография: А. М. Новиков, Д. А. Новиков. Методология.
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт»( https://urait.ru/ ).
6. Электронно-библиотечная система «Лань»( https://e.lanbook.com/).

## 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по НИР

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,

-помещения для самостоятельной работы;

-помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## Автор(ы) :

Зав. кафедрой дискретного анализа, д.ф.-м.н. Бондаренко В.А.

## Приложение №1 к рабочей программе НИР

* 1. **Пример оформления отчета по НИР**

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

## «ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.Г.ДЕМИДОВА» (ЯрГУ)

**ОТЧЕТ**

## ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика Профиль: Прикладная математика и информатика

Место выполнения НИР

Сроки выполнения НИР

Выполнил: Студент группы

(Фамилия И. О.)

Проверил: (Фамилия И. О., должность) Оценка:

Дата:

# Ярославль – 20

## Задачи НИР:

**Содержательная часть НИР:**

Студент

(подпись) (И.О.Фамилия)

## Отзыв научного руководителя:

Рекомендуемая оценка

Научный руководитель

(подпись) (И.О.Фамилия)

Оценка по итогам НИР **.**

Руководитель НИР

(подпись) (И.О.Фамилия)

## Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,

**описание шкалы оценивания**

## Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

*Пороговый уровень* - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных магистрантом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для магистранта к моменту завершения им НИР.

*Продвинутый уровень* - предполагает способность магистранта использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при выполнении НИР, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

*Высокий уровень* - предполагает способность магистранта использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при выполнении НИР, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

## Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код компе- тенции** | **Форма контроля** | **Этапы форми- рования (№ темы (раздела)** | **Показатели оценивания** | **Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования** |
| **Пороговый уровень** | **Продвинутый уровень** | **Высокий уровень** |
| **Общепрофессиональные компетенции** |
| ПК-3 | Инд.задание, зачет | 1-4 | ***знать:*** современные проблемы развитиянауки и образования; принципы организациипрофессиональной деятельности в сфере прикладной математики и информатики;***уметь:*** использовать современные методы науки, применяемые висследовательской деятельности в профессиональной области; привлекать разнообразныеисточники научно- исследовательскойинформации, | ***знать:*** современные проблемы развитиянауки и образования; принципы организациипрофессиональной деятельности в сфере прикладной математики и информатики;***уметь:*** использовать современные методы науки, применяемыев исследовательской деятельности в профессиональной области; привлекать разнообразныеисточники научно- исследовательскойинформации, | ***знать:*** современные проблемы развитиянауки и образования; принципы организациипрофессиональной деятельности в сфере прикладной математики и информатики;***уметь:*** использовать современные методы науки, применяемые висследовательской деятельности в профессиональной области; привлекать разнообразныеисточники научно- исследовательскойинформации, | ***знать:*** современные проблемы развитиянауки и образования; принципы организациипрофессиональной деятельности в сфере прикладной математики и информатики;***уметь:*** использовать современные методы науки, применяемыев исследовательской деятельности в профессиональной области; привлекать разнообразныеисточники научно- исследовательскойинформации, |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | анализировать ихсодержание и реферативно излагать их основные положения;***владеть навыками:*** владеть методами организации и проведения научно-исследовательской работы; пользоватьсяразличнымиметодиками проведения научных исследований; владеть способами обработкиполучаемых эмпирических данных и их интерпретации; делать обоснованные заключения порезультатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов ипубликаций; реферировать и рецензировать научные публикации; | анализировать ихсодержание и реферативно излагать их основные положения;***владеть навыками:*** владеть методами организации и проведения научно-исследовательской работы; пользоваться различнымиметодиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения порезультатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов ипубликаций; реферировать и рецензировать научные публикации; применять современные образовательныетехнологии; вести научные дискуссии, не | анализировать ихсодержание и реферативно излагать их основные положения;***владеть навыками:*** владеть методами организации и проведения научно-исследовательской работы; пользоваться различнымиметодиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения порезультатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов ипубликаций; реферировать и рецензировать научные публикации; применять современные образовательныетехнологии; владеть методамианализа и | анализировать ихсодержание и реферативно излагать их основные положения;***владеть навыками:*** владеть методами организации и проведения научно-исследовательской работы; пользоватьсяразличнымиметодиками проведения научных исследований; владеть способами обработкиполучаемых эмпирических данных и их интерпретации; делать обоснованные заключения порезультатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов ипубликаций; реферировать и рецензироватьнаучные публикации; |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  применять современные образовательныетехнологии; владеть методамианализа исамоанализа, способствующими развитию личности научного работника; вести научные дискуссии, ненарушая законов логики и правил аргументирования; строить взаимоотношения сколлегами. | нарушая законов логики и правил аргументирования; строить взаимоотношения сколлегами. | самоанализа, способствующими развитию личности научного работника; вести научные дискуссии, ненарушая законов логики и правил аргументирования; строить взаимоотношения сколлегами. |  применять современные образовательныетехнологии; владеть методами анализа исамоанализа, способствующими развитию личности научного работника; вести научные дискуссии, ненарушая законов логики и правил аргументирования; строить взаимоотношения сколлегами. |

**Приложение №2 к программе НИР Методические рекомендации по составлению отчета по НИР**

Составление отчета по НИР выполняется студентом самостоятельно.

Заполнение бланка отчета возможно как в рукописном варианте, так и в машинописном виде.

При необходимости в отчет можно включить таблицы, схемы, чертежи, рисунки, иллюстрационные материалы, которые должны быть озаглавлены и пронумерованы.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной НИР студентов

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу, указанную в разделе № 7 данной рабочей программы.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

* + - 1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/) ) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).
			2. Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:
1. Личный кабинет (<http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php>) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню

«Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php>) содержит более 2500 полных

текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

1. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](http://10.1.0.4/buki/bk_bookreq_find.php) (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php>) раскрывает учебный фонд

научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](http://10.1.0.4/buki/bk_bookreq_find.php) доступна в сети университета и через Личный кабинет.