

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

**Программа научно-исследовательской работы**

**Рекомендуется для направления подготовки**

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

**Направленность программы (профиль)**

Теория вероятностей и математическая статистика

**Квалификация выпускника** \_\_\_\_\_ **магистр**

*указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)*

**Москва  
2019 г.**

Программа по научно исследовательской работе разработана в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Теория вероятностей и математическая статистика», уровень образования – магистратура, направление подготовки 01.04.02 — Прикладная математика и информатика, набор 2019 года, принята на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук от 19.03.2019 г., протокол № 0201-08/09.

**Разработчики:**

**Руководитель ОПОП ВО**



подпись

**Л.А. Севастьянов**

инициалы, фамилия

**Зав. кафедрой**



подпись

**К.Е. Самуйлов**

инициалы, фамилия

**Председатель МССН**



подпись

**А.Л. Скубачевский**

инициалы, фамилия

## 1. Цели и задачи научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа (НИР) студента реализуется в форме проведения научного исследования в рамках поставленной научным руководителем задачи выпускной квалификационной работы, посвященной решению современных теоретических и прикладных задач в области прикладной математики и информатики.

Целями НИР студента являются:

- формирование навыков использования современных научных методов для решения научных и практических задач;
- формирование профессиональных навыков в проведении научных исследований;
- формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС ВО РУДН;
- подготовка выпускной квалификационной работы.

Задачами НИР студента являются:

- формирование у студентов навыков в области изучения научной литературы и (или) научно-исследовательских проектов в соответствии с будущим профилем профессиональной деятельности и применения новых научных результатов;
- обучение правильному составлению научных обзоров и отчетов;
- формирование навыков решения конкретных научно-практических задач самостоятельно или в научном коллективе;
- обучение подготовке научных публикаций;
- формирование способности проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

## 2. Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская работа в полном объеме относится к обязательной части (блок Б2 «Практики») учебного плана ОПОП ВО.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОПОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п                            | Шифр и наименование компетенции          | Предшествующие дисциплины  | Последующие дисциплины (группы дисциплин)                 |
|----------------------------------|--|--|---|
| Универсальные компетенции        |  |  |   |
| 1.                               | УК-1; УК-2;<br>УК-3; УК-4,<br>УК-5; УК-6 | Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика  | Преддипломная практика, Выпускная квалификационная работа |
| Общепрофессиональные компетенции |  |  |   |
| 2.                               | ОПК-1; ОПК-2;<br>ОПК-3; ОПК-4            | Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика, | Преддипломная практика, Выпускная квалификационная работа |

|  |      |  |   |
|--|------|--|---|
|  |      | научно-исследовательская работа  |   |
| Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский) |      |  |   |
| 3.   | ПК-1 | Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика, научно-исследовательская работа | Преддипломная практика, Выпускная квалификационная работа |
| Профессионально-специализированные компетенции специализации                               |      |  |   |
| 4.   | -    | -  | -   |

Компетенции:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики;

ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач;

ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;

ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Требования к входным знаниям и умениям: универсальные и общепрофессиональные компетенции, полученные студентами в результате освоения ОПОП ВО «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 — Прикладная математика и информатика:

Студенту необходимо:

**знать** технологии и языки программирования;

**уметь**

- производить расчеты и делать численные оценки показателей функционирования сложных систем (в том числе технических систем, сетей и систем телекоммуникаций, и т. п.);

- разрабатывать и отлаживать вспомогательные программные комплексы;
- иметь навыки математического моделирования, применения численных методов при разработке программ, выполнения расчетов и получения численных оценок показателей качества функционирования сложных систем (в том числе технических систем, сетей и систем телекоммуникаций, и т. п.).

### 3. Способы и формы проведения научно-исследовательской работы

Способ проведения НИР: стационарный.

НИР проводится в структурных подразделениях РУДН (ф-т ФмиЕН, выпускающая кафедра, дисплейные классы УИТО и СТС, библиотека).

НИР реализуется в форме проведения самостоятельного научного исследования в рамках поставленной научным руководителем задачи выпускной квалификационной работы, посвященной решению современных теоретических и прикладных задач в области прикладной математики и информатики. По результатам проведения научных исследований обучающимся готовится отчет.

### 4. Объем НИР и виды учебной работы

Таблица № 2

**Объем практики и виды учебной работы**

| Вид учебной работы  |                     | Всего, ак. часов                                       | семестр  |
|---|---------------------|--|--|
|   |                     |  | 3  |
| Контактная работа обучающегося  |                     | 18   | 18   |
| Самостоятельная работа обучающегося, включая подготовку отчета по НИР |                     | 198  | 198  |
| Вид аттестационного испытания   |                     | Дифф. зачет  | Дифф.зачет   |
| Общая трудоемкость  | академических часов | 216  | 216  |
|   | зачетных единиц     | 6  | 6  |
| Продолжительность практики  | недель              | рассредоточенная, 9 недель (11-20 недели по уч. плану) | рассредоточенная, 9 недель (11-20 недели по уч. плану) |

### 5. Место проведения научно-исследовательской работы

На НИР учебным планом ОПОП ВО «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 — Прикладная математика и информатика отводится 6 ЗЕ (216 час.). Время проведения — 3 семестр (6 модуль) магистратуры (11-20 недели по учебному плану, рассредоточенно).

Место проведения (при необходимости использования студентом специальных условий для выполнения НИР): помещения кафедры прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук Российского университета дружбы народов (РУДН), дисплейные классы управления информационно-технологического обеспечения РУДН, библиотека РУДН.

## **6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы**

В результате выполнения НИР обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и компетенции (в соответствии с ОС ВО РУДН по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики;

ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач;

ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;

ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

Результатом выполнения НИР являются знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 3.

Таблица № 3

### **Результаты выполнения НИР, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

| <i>Компетенция</i> | <i>Знания</i>  | <i>Умения</i>   | <i>Навыки</i>   |
|--------------------|--|---|---|
| <i>1</i>           | <i>2</i>   | <i>3</i>  | <i>4</i>  |
| УК-1               | УК-1.1.<br>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации (в рамках проводимых исследований). | УК-1.2.<br>Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности (в рамках проводимых исследований). | УК-1.3.<br>Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов (в рамках проводимых исследований). |

|       |  |  |  |
|-------|--|--|--|
| УК-2  | УК-2.1.<br>Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы (в рамках проводимых исследований).  | УК-2.2.<br>Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности | УК-2.3.<br>Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности (в рамках проводимых исследований).   |
| УК-3  | УК-3.1.<br>Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия (для достижения целей проводимых исследований).   | УК-3.2.<br>Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами (в том числе для достижения целей проводимых исследований).   | УК-3.3.<br>Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, в шефской или волонтерской деятельности, опыт распределения ролей в условиях командного взаимодействия (в том числе для достижения целей проводимых исследований).     |
| УК-4  | УК-4.1.<br>Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации                                      | УК-4.2.<br>Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации  | УК-4.3.<br>Имеет практический опыт составления текстов разной функциональной принадлежности и разных жанров на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках |
| УК-5  | УК-5.1.<br>Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).   | УК-5.2.<br>Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).   | УК-5.3.<br>Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).   |
| УК-6  | УК-6.1.<br>Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда (в рамках и для достижения целей проводимых исследований). | УК-6.2.<br>Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей                 | УК-6.3.<br>Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).  |
| ОПК-1 | ОПК 1.1.<br>Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и   | ОПК 1.2.<br>Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математики   | ОПК 1.3.<br>Владеет навыками осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности  |

|       |   |  |  |
|-------|---|--|--|
|       | (или) естественных наук (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).  | ческих и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).   | нальной деятельности на основе теоретических знаний (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).   |
| ОПК-2 | -   | -  | ОПК 2.1.<br>Способен совершенствовать и (или) разрабатывать новые математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения задач (в том числе с использованием программных средств) в области профессиональной деятельности (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).   |
| ОПК-3 | -   | -  | ОПК 3.1.<br>Способен модифицировать и (или) разрабатывать, анализировать и реализовывать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (в рамках и для достижения целей проводимых исследований).  |
| ОПК-4 | ОПК-4.1.<br>Знает принципы сбора и анализа информации по проводимым исследованиям   | ОПК 4.2.<br>Умеет комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности  | -  |
| ПК-1  | ПК-1.1<br>Знает основы научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информационных технологий;<br><br>ПК-1.2<br>Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; языке; способен готовить публикации в научно-технических тематических изданиях<br><br>ПК-1.4<br>Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания; умеет вести корректную дискуссию в области прикладной математики и | ПК-1.3<br>Умеет применять полученные знания в области прикладной математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой | ПК-1.1<br>владеет знаниями основ философии и методологии науки; владеет методами научных исследований, умеет применять их на практике.<br><br>ПК-1.2<br>владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном<br><br>ПК-1.4<br>владеет навыками выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности; способен принимать участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | информационных технологий, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научного исследования; |  |  |
|--|---|--|--|

### 7. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 6 зачетных единиц, 216 час.

| № п/п | Разделы (этапы) НИР                    | Виды самостоятельной работы студентов и трудоемкость (в часах)  | Формы текущего контроля  |
|-------|--|---|--|
| 1     | Организация НИР, подготовительный этап | Встреча с научным руководителем:<br>- определения целей и задач НИР;<br>- оформление индивидуального задания студента по НИР  | 6 часов<br>Собеседование и оценка имеющихся знаний и компетенций у обучающихся |
| 2     | Научно-исследовательский этап          | - Изучение учебной и научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике;<br>- Разработка математической модели для решения поставленной задачи;<br>- Проведение научных исследований в рамках построенной математической модели<br>- Разработка программного комплекса (ПК), реализующего решение задачи<br>- Подбор исходных данных для эксперимента<br>- Проведение эксперимента<br>- Обработка результатов<br>- Анализ результатов эксперимента<br>- Подготовка при необходимости материалов для публичного представления результатов исследования на конференции, научном семинаре, в рецензируемом периодическом издании и проч. | 198 час.<br>Собеседование с научным руководителем                              |
| 3     | Подготовка и оформление                | Оформление результатов исследований в целом   | 6 часов<br>Проверка отчета по НИР  |

|   |                      |  |         |       |
|---|----------------------|--|---------|-------|
|   | отчета по НИР        |  |         |       |
| 4 | Защита отчета по НИР |  | 6 часов | зачет |

## **8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при организации НИР**

В рамках проведения НИР могут использоваться следующие образовательные технологии:

- консультации с научным руководителем;
- решение профессиональных задач из реальной предметной области;
- выполнение заданий разделов самостоятельной работы;
- командная работа;
- практические занятия и/или лабораторные работы, направленные на коллективное выполнение конкретных заданий по НИР;
- дискуссия при обсуждении результатов НИР.
- Применяемые при проведении НИР технологии обучения направлены на:
  - развитие навыков командной работы и межличностной коммуникации,
  - проведение групповых дискуссий и обсуждений,
  - разработку оптимальных методов проведения научного исследования, построения математических моделей, проведения численного и (или) имитационного эксперимента.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по НИР**

1. Учебно-методические материалы, размещенные в Телекоммуникационной учебно-информационной системе (ТУИС) <http://esystem.pfur.ru/>.
2. Литература, необходимая для выполнения заданий по НИР:
  - ресурсы информационно-библиотечного центра РУДН <http://lib.rudn.ru/>;
  - научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
  - Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
  - Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
  - Elsevier <http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>
  - SPIE Digital Library — <http://spiedigitallibrary.org/spiereviews/resource/1/spivj2>
  - Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>

Отчет по НИР составляется каждым студентом самостоятельно. При оформлении отчетов по НИР необходимо придерживаться следующей структуры:

- Оглавление, в котором студент излагает информацию обо всех разделах своей работы;
- Задание, в котором студент излагает поставленную перед ним задачу;
- Литературный обзор источников, изученных во время выполнения НИР;
- Разделы, которые содержат практические решения и анализ полученных результатов;
- Представление результатов расчетов в наиболее удобной для восприятия форме с их анализом;
- Выводы, в котором студент кратко резюмирует сделанное;
- Список используемой литературы;
- Приложения (если таковые имеются).

- В качестве приложения к отчету могут быть даны схемы, таблицы, графики, проекты документов, разработанные студентами, и пр.  
Частью отчета по НИР может быть научная публикация с участием студента (тезис в сборнике конференции, научная статья в журнале).

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР**

### а) основная литература

1. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 324 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02965-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/402308>.

### б) дополнительная литература и источники Интернет

1. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований / И.Н. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. — 283 с. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-02783-3. — Текст : электронный.
2. Салихов, В.А. Основы научных исследований / В.А. Салихов. — 2-е изд., стер. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. — 150 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455511>. — Библиогр.: с. 134-135. — ISBN 978-5-4475-8786-4. — DOI 10.23681/455511. — Текст : электронный.
3. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований / М.Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. — 208 с. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>. — Библиогр.: с. 195-196. — ISBN 978-5-394-02518-1. — Текст : электронный.
4. Ушаков, Е. В. Философия и методология науки : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. В. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 392 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02637-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/401724>
5. Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики : учебник для магистров / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 409 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-3100-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/406646>

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### программное обеспечение:

- ОС Windows, MS Office (программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement).
- ОС Linux, программное обеспечение со свободной лицензией:
  - офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0),

- The GNU Compiler Collection sys-devel/gcc (лицензия GPL-3+ LGPL-3+ || ( GPL-3+ libgcc libstdc++ gcc-runtime-library-exception-3.1 ) FDL-1.3+)
- Free Pascal Compiler dev-lang/fpc (лицензия GPL-2 LGPL-2.1-with-linking-exception)
- High-performance programming language for technical computing dev-lang/julia-bin (лицензия MIT)
- dev-lang/perl (лицензия Artistic GPL-1+)
- dev-lang/python (лицензия PSF-2)
- numpy (лицензия NumPy license)
- sympy (лицензия The 3-Clause BSD License)
- matplotlib (лицензия Python Software Foundation License)
- dev-lang/ruby (лицензия Ruby-BSD BSD-2)
- dev-lang/tcl (лицензия tcltk)
- dev-lang/R (лицензия || ( GPL-2 GPL-3 ) LGPL-2.1)
- GNU debugger sys-devel/gdb (лицензия GPL-2 LGPL-2)
- Standard tool to compile source trees sys-devel/make (лицензия GPL-3+)
- Scilab scientific software sci-mathematics/scilab (лицензия GPL-2),
- dev-lang/lazarus (лицензия GPL-2 LGPL-2.1-with-linking-exception).
- TeXLive LaTeX dev-texlive/texlive-latex (лицензия GPL-2 LPPL-1.3 public-domain)
- Math software for abstract and numerical computations sci-mathematics/sage (лицензия GPL-2)
- sci-mathematics/freefem++ (лицензия LGPL-2.1)
- sci-mathematics/maxima (лицензия GPL-2 GPL-2+)
- sci-mathematics/wxmaxima (лицензия GPL-2)
- High-level interactive language for numerical computations sci-mathematics/octave (лицензия GPL-3)
- Qt4 front-end for Octave sci-mathematics/qt octave (лицензия GPL-2)
- sci-visualization/gnuplot (лицензия gnuplot)
- sys-apps/gawk (лицензия GPL-2)
- dev-lang/openmodelica (лицензия OMPL)
- Network Simulator net-analyzer/ns-2.35-r2 (лицензия BSD as-is)
- app-emulation/virtualbox (лицензия GPL-2 PUEL)
- app-editors/emacs (лицензия GPL-3+ FDL-1.3+ BSD HPND MIT W3C unicode PSF-2)
- app-editors/vim (лицензия vim)
- app-editors/gedit (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)
- Java OpenJDK (лицензия GPL-2 with the Classpath Exception)
- OpenMP — sys-libs/libomp (лицензия || ( UoI-NCSA MIT ) MIT LLVM-Grant),
- sys-cluster/openmpi (лицензия BSD).
- kde-apps/umbrello (лицензия GPL-2).

- базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- госты система стандартов по информации, библиотечному и издательскому

- делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
- научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
  - электронная библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
  - электронная библиотека ВАК РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru/>
  - электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
  - электронный каталог Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
  - электронная библиотека Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
  - электронная библиотека Elsevier <http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>
  - электронная библиотека SPIE Digital Library — <http://spiedigitallibrary.org/spiereviews/resource/1/spivj2>
  - электронная библиотека Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>
  - электронная библиотека Science Direct <http://www.sciencedirect.com>
  - электронная библиотека EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier
  - электронная библиотека Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>.
  - электронная библиотека Sage Publications <http://online.sagepub.com>
  - электронная библиотека American Mathematical Society <http://www.ams.org/>  
Ресурс американского математического общества.
  - электронная библиотека European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
  - электронная библиотека Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>
  - каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
  - электронная библиотека Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
  - общероссийский математический портал [mathnet.ru](http://mathnet.ru)

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

Помещения: учебный кабинет и помещения кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, дисплейные классы управления информационно-технологического обеспечения РУДН.

Оборудование: компьютерная техника (уровня Intel Core i3-550 3.2 GHz или выше) для сбора, обработки и систематизации литературного материала, проведения вычислительного эксперимента.

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

Промежуточная аттестация по НИР осуществляется в виде проверки отчета обучающегося по НИР и собеседования научного руководителя со студентом, по результатам которого выставляется оценка (дифф. зачет).

Студент в рамках выполнения НИР обязан оформить отчет по своей научно-исследовательской работе. Степень и качество содержания и оформления отчета учитывается научным руководителем студента при выставлении оценок по этапам выполнения НИР. Несвоевременное предоставление отчета по НИР научному руководителю является основанием для снижения оценки.

Итоговая оценка складывается из оценки выполнения каждого этапа НИР, включая оценку и защиту итогового отчета – максимум 100 баллов

**13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по НИР**

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Факультет физико-математических и естественных наук

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Научно-исследовательская работа**

**Рекомендуется для направления подготовки**

**01.04.02 — Прикладная математика и информатика**

*(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))*

**Направленность программы (профиль)**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

**Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ магистр**

*указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)*

## Паспорт фонда оценочных средств по научно-исследовательской работе

Направление: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Теория вероятностей и математическая статистика»

| Код контролируемой компетенции или ее части                          | Контролируемый раздел дисциплины       | Контролируемая тема дисциплины  | ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП) |                   |           | Баллы темы | Баллы раздела |
|--|--|---|---|-------------------|-----------|------------|---------------|
|  |  |   | Аудиторная работа                         | Самост работа     | Зачет     |            |               |
|  |  |   | Собеседование                             | Выполнение отчета |           |            |               |
| УК-1; УК-2; УК-4; УК-3; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1 | Организация НИР, подготовительный этап | Оформление индивидуального задания по НИР   | 5   |                   |           | 5          | 5             |
|  | Научно-исследовательский этап          | Изучение учебной и научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике                               | 50  |                   |           | 50         | 50            |
|  |  | Разработка математической модели для решения поставленной задачи  |   |                   |           |            |               |
|  |  | Разработка программного комплекса (ПК) при необходимости  |   |                   |           |            |               |
|  |  | Подбор исходных данных для эксперимента, проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента |   |                   |           |            |               |
|  |  | Представление результатов исследований в форме научных публикаций и (или) регистрации прогр. ЭВМ              |   |                   |           |            |               |
| 3. Подготовка и оформление отчета по НИР                             |  |   |   | 10                |           | 10         | 10            |
| 4. Защита отчета по НИР  |  |   |   |                   | 35        | 35         | 35            |
| <b>ИТОГО</b>   |  |   | <b>55</b>                                 | <b>10</b>         | <b>35</b> | <b>100</b> | <b>100</b>    |



### ***Правила применения БРС***

1. Раздел (этап) НИР считается выполненным, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (этапу).
2. Студент не может быть аттестован по НИР, если он не освоил все темы и разделы указанные в программе НИР
3. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с графиком учебного процесса по направлению. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные научным руководителем.
4. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой научному руководителю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный научным руководителем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

### ***Критерии оценки по практике:***

#### 95-100 баллов:

- полное выполнение индивидуального задания;
- оформление отчета в соответствии с требованиями программы НИР; высокий уровень культуры исполнения индивидуальных заданий;
- активное участие в мероприятиях, предусмотренных программой НИР;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы НИР;
- точное и методически обоснованное определение цели и задач деятельности по НИР с учетом отраслевой специфики;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе НИР;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы (в том числе при необходимости нормативных и законодательных актов), рекомендованной программой НИР и научным руководителем.

#### 86- 94 балла:

- полное выполнение индивидуального задания;
- оформление отчета в соответствии с требованиями программы НИР; высокий уровень культуры исполнения заданий;
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой НИР;

- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы НИР;
- точное и методически обоснованное определение цели и задач деятельности по НИР с учетом отраслевой специфики;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой НИР и научным руководителем.

#### 69-85 баллов:

- частичное выполнение индивидуального задания;
- оформление отчета в соответствии с требованиями программы НИР, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой НИР;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы НИР;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы НИР;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой НИР;

#### 51-68 баллов:

- частичное выполнение индивидуального задания;
- частичное несоблюдение требований по оформлению отчета по НИР;
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой НИР;
- достаточно полные и систематизированные навыки и компетенции в объеме программы НИР;
- владение программным обеспечением по разделам программы НИР, умение использовать его в решении учебных и профессиональных задач;
- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы НИР;
- усвоение основной литературы, нормативных и законодательных актов, по разделам программы НИР;

#### 31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- невыполнение индивидуального задания;
- несоблюдение требований по оформлению отчета по НИР;

- пассивность при выполнении общественных поручений, низкий уровень культуры исполнения заданий;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы НИР;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы НИР, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- знание части основных нормативных и законодательных актов по разделам программы НИР.

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- Отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы НИР;
- Отсутствие отчета по НИР. Отказ от ответа во время контрольных мероприятий по НИР.
- Неявка студента на контрольные мероприятия по НИР по неуважительной причине.

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

## Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра \_\_\_\_\_

### Задание на выполнение научно-исследовательской работы

студента \_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_\_

Тема НИР \_\_\_\_\_

График выполнения НИР:

| № п/п | Выполнение работы и мероприятия   | Сроки выполнения |
|-------|---|------------------|
| 1.    | Оформление индивидуального задания по НИР   |                  |
| 2.    | Изучение учебной и научной литературы по выбранной тематике   |                  |
| 3.    | Разработка математической модели для решения поставленной задачи  |                  |
| 4.    | Разработка программного комплекса (ПК) при необходимости  |                  |
| 5.    | Подбор исходных данных для эксперимента, проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента |                  |
| 6.    | Представление результатов исследований в форме научных публикаций и (или) регистрации прогр. ЭВМ              |                  |
| 7.    | Согласование с руководителем выводов и предложений  |                  |
| 8.    | Завершение подготовки сдача отчета на кафедру   |                  |

Научный руководитель

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, ФИО)

(подпись)

Студент

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

(подпись)

## Планируемое содержание краткого аналитического отчета по НИР

В разделах отчета по НИР изложить:

В введении: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Раздел 1: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Раздел 2: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Раздел 3: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В заключении: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Основная рекомендуемая литература:

- 
- 
- 
- 

Научный руководитель

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, ФИО) (подпись)

Студент

\_\_\_\_\_  
(ФИО) (подпись)

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

на тему

**«Тема работы»**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Выполнил

Студент группы \_\_\_\_\_

Студенческий билет №: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ФИО, подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ФИО, подпись)

Москва 20\_\_