

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

*Факультет физико-математических и естественных наук*

Рекомендовано МССН  
02.00.00 «Компьютерные и  
информационные науки»

**Программа научно-исследовательской работы**

**Рекомендуется для направления подготовки**

**02.03.01 – Математика и компьютерные науки**

**Направленность программы (профиль)**

**Математика и компьютерные науки**

**Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр**

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

**Москва  
2021 г.**

Программа по научно-исследовательской работе разработана в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Математика и компьютерные науки», уровень образования – бакалавриат, направление подготовки 02.03.01 – *Математика и компьютерные науки*, набор 2021 года, принята на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук от 18.05.2021 г., протокол № 0201-08/11.

**Разработчики:**

**Руководитель ОПОП ВО**



подпись

**К.Е. Самуйлов**

инициалы, фамилия

**Председатель МССН**



подпись

**Л.А. Севастьянов**

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 математики и компьютерных наук.

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; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12	Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика	Преддипломная практика, Выпускная квалификационная работа
Общепрофессиональные компетенции			
2.	ОПК-1; ОПК-2;	Дисциплины ОПОП в	Преддипломная практика,

	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-8	соответствии с учебным планом, учебная практика	Выпускная квалификационная работа
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский)			
3.	ПК-4	Дисциплины ОПОП в соответствии с учебным планом, учебная практика	Преддипломная практика, Выпускная квалификационная работа
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
4.	-	-	-

Компетенции УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-8; ПК-4:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-12. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты

ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен проводить работы 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 «Математика и компьютерные науки» по направлению 02.03.01 — Математика и компьютерные науки:

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 математики и компьютерных наук. 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
		8
Контактная работа обучающегося	18	18
Самостоятельная работа обучающегося, включая подготовку отчета по НИР	522	522
Вид аттестационного испытания	Дифф.зачет	Дифф.зачет

Общая трудоемкость	академических часов	540	540
	зачетных единиц	15	15
Продолжительность практики (НИР)	недель	сосредоточенная, 10 недель	Сосредоточенная, 10 недель (24-33 недели по уч. плану)

### **5. Место проведения научно-исследовательской работы**

На НИР учебным планом ОПОП ВО «Математика и компьютерные науки» по направлению 02.03.01 — Математика и компьютерные науки 15 ЗЕ (540 час.). Время проведения — 8 семестр (24-33 недели по учебному плану, сосредоточенно).

Место проведения (при необходимости использования студентом специальных условий для выполнения НИР): помещения кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, кафедры информационных технологий 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 02.03.01 — Математика и компьютерные науки:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен к коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии на русском как иностранном и иностранном(ых) языке(ах) на основе владения взаимосвязанными и взаимозависимыми видами репродуктивной и продуктивной иноязычной речевой деятельности, такими как аудирование, говорение, чтение, письмо и перевод в повседневно-бытовой, социокультурной, учебно-профессиональной, официально-деловой и научной сферах общения.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-12. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной



информации для решения задач;

проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты

ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-4. Способен проводить работы 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 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
УК-2	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	УК-2.2 Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы	УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах

		и основные направления работ	
УК-3	УК-3.1 Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	УК-3.2 Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста	УК-3.3 Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
УК-4	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации	УК-4.2 Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию	УК-4.3 Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств
УК-5	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм	УК-5.3 Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации
УК-6	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	УК-6.2 Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	УК-6.3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей
УК-12	-	-	УК-12.1 Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
ОПК-1	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями,	ОПК-1.2 Умеет использовать базовые	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения



	полученными в области математических и (или) естественных наук	знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности	задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
ОПК-2	-	ОПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке  ОПК-2.3 Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1 Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации	ОПК-3.2 Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности
ОПК-4	ОПК-4.1 Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-4.2 Умеет использовать математический аппарат в профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ОПК-5	ОПК-5.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	ОПК-5.2 Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности	ОПК-5.3 Имеет практические навыки применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-8	ОПК-8.1 Знает базовые принципы по разработке алгоритмов и компьютерных программ, необходимых в профессиональной деятельности в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной	ОПК-8.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности алгоритмы и методы в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления	ОПК-8.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

	деятельности, анализа данных, представления информации и пр.	информации и пр.	
ПК-4	ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации	ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности	ПК-4.3 Владеет базовыми навыками подготовки научных обзоров и (или) публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке

## 7. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 15 зачетных единиц, 540 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>определения целей и задач НИР;</li> <li>оформление индивидуального задания студента по НИР</li> </ul>	6 часов	Собеседование и оценка имеющихся знаний и компетенций у обучающихся
2	Научно-исследовательский этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение учебной и научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике;</li> <li>Разработка математической модели для решения поставленной задачи;</li> <li>Проведение научных исследований в рамках построенной математической модели</li> <li>Разработка программного комплекса (ПК), реализующего решение задачи</li> </ul>	522 час.	Собеседование с научным руководителем

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подбор исходных данных для эксперимента</li> <li>• Проведение эксперимента</li> <li>• Обработка результатов</li> <li>• Анализ результатов эксперимента</li> <li>• Подготовка при необходимости материалов для публичного представления результатов исследования на конференции, научном семинаре, в рецензируемом периодическом издании и проч.</li> </ul>		
3	Подготовка и оформление отчета по НИР	Оформление результатов исследований в целом	6 часов	Проверка 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. 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.
2. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / М.Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356>. – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-394-03375-9. – Текст : электронный.
3. Афонин, И.Д. Курс лекций по дисциплине «Организационные, правовые и финансовые аспекты научно-исследовательской работы» : учебное пособие / И.Д. Афонин ; Технологический университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500237>. – ISBN 978-5-4475-9998-0. – Текст : электронный

б) дополнительная литература и источники Интернет

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>.

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, помещения кафедры информационных технологий, дисплейные классы управления информационно-технологического обеспечения РУДН.

Оборудование: компьютерная техника 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**

**02.03.01 — Математика и компьютерные науки**  
*(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))*

**Направленность программы (профиль)**

**Математика и компьютерные науки**  
*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

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

## Паспорт фонда оценочных средств по научно-исследовательской работе

Направление: 02.03.01 — Математика и компьютерные науки

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-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-12; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-8; ПК-4	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 КДЦ РУДН, 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 кафедре	

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\_\_