

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

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: научно-исследовательская

Тип (название) практики: Научно-исследовательская работа

Направление подготовки: 01.04.02

«Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль/специализация):

«Data Science и цифровая трансформация»

Москва,
2021

1. Цель и задачи практики

Научно-исследовательская работа является производственной практикой и направлена на углубление, систематизацию и закрепление теоретических знаний, а также на получение профессиональных умений и навыков в области прикладной математики и информатики, овладение навыками работы на программном обеспечении, используемом в информационных технологиях и соответствующими исследовательскими методиками, получение практических навыков разработки и анализа информационных систем.

Цели Научно-исследовательской практики:

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

Задачами 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 практики в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская работа относится к вариативной компоненте Блока 2 учебного плана. Требования к входным знаниям и умениям: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, полученные студентами в результате освоения ОП ВО магистерской программы «Data Science и цифровая трансформация» 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 на основе анализа данных с применением интеллектуальных машинных методов;
- уметь разрабатывать и отлаживать вспомогательные программные комплексы;
- владеть навыками математического моделирования, применения численных методов при разработке программ, выполнения расчетов и получения численных оценок.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: -. Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра, История и методология науки, Прикладные задачи математического моделирования, Численные методы решения задач математического моделирования, Технологии программирования, Обработка больших данных, Информационный реинжиниринг бизнес-процессов, Системы искусственного интеллекта, Когнитивные информационные технологии в искусственном интеллекте, Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение), Искусственные нейронные сети (Обучение с подкреплением), Технологии компьютерного зрения, Машинное обучение в бизнес-процессах, Сквозные цифровые технологии, Теория игр.

3. Способы проведения практики

Способы проведения практики, следующие:

- стационарная;
- выездная.

4. Объем практики и виды учебной работы

Таблица 2 – Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	3 модуль	4 модуль	5 модуль	6 модуль
Контактная работа обучающегося с преподавателем, включая контроль		56	9	20	9	18
Иные формы учебной работы, включая ведение дневника практики и подготовку отчета обучающимся		412	63	160	63	126
Вид аттестационного испытания			Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость	академических часов	468	72	180	72	144
	зачетных единиц	13	2	5	2	4
Продолжительность практики	недель	34	9	8	9	8

5. Место проведения практики

Место прохождения практики предоставляется обучающемуся руководителем практики на основании заключенных соответствующих договоров с базовыми организациями.

Базами для прохождения обучающимися практики служат:

- лаборатории департамента механики и мехатроники;
- технологические инжиниринговые компании;
- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и научно-внедренческие учреждения и фирмы и т. д.

Студент может сам выйти с инициативой о месте прохождения практики. Направление профессиональной деятельности организации, предлагаемой обучающимся

для прохождения практики, должно соответствовать профилю образовательной программы и видам профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник программы. Место прохождения практики обязательно согласовывается с руководителем департамента с последующим (при положительном решении) заключением соответствующего договора с предложенной обучающимся организацией.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья и/или относящиеся к категории «инвалид» проходят практику, в доступной для них форме в лабораториях университета, а также в профильных организациях, с которыми заключены соответствующие договоры и которые обладают возможностью (оборудование, специальные средства и инфраструктура) работы с данными категориями граждан.

6. Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Практика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции: (УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3):

- УК-1 способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
 - УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи
 - УК 1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
 - УК 1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
- УК-2 способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
 - УК-2.1 Знает основные подходы и методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла
 - УК-2.2 Умеет осуществлять управление проектом
 - УК-2.3 Владеет методикой и подходами к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла
- УК-3 способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели ;
 - УК-3.1 Понимает роль руководителя команды, и знает, как выработать основные стратегии, для достижения поставленных целей
 - УК-3.2 Понимает особенности поведения людей в команде, с которой работает
 - УК-3.3 Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, для дости-

жения поставленных целей

- УК-4 способность применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия

- УК-4.1 Знает, как использовать современные коммуникативные технологии на государственном и иностранных языках для академического и профессионального взаимодействия

- УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.

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

- УК-5.1 Умеет применять необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.

- УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения

- УК-6 способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

- УК-6.1 Применяет знания о своих ресурсах для успешного осуществления собственной деятельности

- УК-6.2 Понимает важность совершенствования, планирования собственной деятельности и расстановки приоритетов

- УК-6.3 Реализует намеченные цели собственной деятельности с учетом личных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

- УК-7 способность 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. ;

- УК 7.1 Знает основные цифровые технологии, методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации применяемые в современных условиях цифровой экономики
- УК 7.2 Умеет применять современные цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики
- УК 7.3 Владеет современными цифровыми технологиями, методами поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области управления в технических системах) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.

-
- ОПК-1 способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

- ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики
- ОПК-1.2 Умеет выявлять сущность задач фундаментальной и прикладной математики
- ОПК-1.3 Владеет инструментами для решения задач задачи фундаментальной и прикладной математики

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

- ОПК-2.1 Знает существующие математические методы решения прикладных задач
- ОПК-2.2 Владеет инструментами реализации новых математических методов решения прикладных задач
- ОПК-2.3 Владеет необходимыми знаниями, позволяющими совершенствовать существующие методы решения прикладных задач

- ОПК-3 способность разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
 - ОПК-3.1 Знает методы и подходы для разработки математических моделей и анализа получаемых решений в области профессиональной деятельности
 - ОПК-3.2 Умеет применять и выбирать наиболее приемлемые методы и подходы для разработки математических моделей и анализа получаемых решений
 - ОПК-3.3 Владеет инструментами разработки и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности

- ОПК-4 способность комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
 - ОПК-4.1 Знает требования к информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий к решению профессиональных задач
 - ОПК-4.2 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности
 - ОПК-4.3 Владеет подходами к комбинированию и адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности

- ПК-1 разработка методик выполнения аналитических работ
 - ПК-1.1 Знает основные методы и подходы к анализу данных
 - ПК-1.2 Умеет применять известные методы и подходы для проведения анализа данных
 - ПК-1.3 Владеет алгоритмами по разработке методик проведения аналитических работ в профессиональной области

- ПК-2 планирование аналитических работ в информационно-технологическом проекте
 - ПК-2.1 Знает принципы планирования проведения аналитических работ в разрабатываемом проекте
 - ПК-2.2 Умеет осуществлять планирование необходимых аналитических работ в информационно-технологическом проекте
 - ПК-2.3 Владеет методами и подходами для планирования необходимых аналитических работ в информационно-технологическом проекте

- ПК-3 организация аналитических работ в информационно-технологическом проекте

- ПК-3.1 Знает принципы организации аналитических работ при разработке информационно-технологического проекта
- ПК-3.2 Знает методы и подходы, применяемые для организации и проведения аналитических работ в информационно-технологических проектах
- ПК-3.3 Владеет навыками организации аналитических работ в информационно-технологических проектах
- ПК-4 Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач
- ПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
- ПК-4.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования.
- ПК-4.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования
-
- ПК-5 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки и участвовать в их реализации в виде программных продуктов
- ПК- 5.1 Знает современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей, инновационные инструментальные средства проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем
- ПК- 5.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
- ПК- 5.3 Имеет практический опыт разработки вариантов реализации информационных систем с использованием инновационных инструментальных средств.
-

Результатом прохождения практики 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 обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
УК-1 способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стра-	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

тегию действий			
УК-2 способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает основные подходы и методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет осуществлять управление проектом	Владеет методикой и подходами к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3 способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Понимает роль руководителя команды, и знает, как выработать основные стратегии, для достижения поставленных целей	Понимает особенности поведения людей в команде, с которой работает	Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, для достижения поставленных целей
УК-4 способность применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	Знает, как использовать современные коммуникативные технологии на государственном и иностранных языках для академического и профессионального взаимодействия	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.	Владеть методикой работы с научной литературой
УК-5 способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Умеет применять необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения	Владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в профессиональной области на основе учета научных интересов с представителями различных культур

УК-6 способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	Применяет знания о своих ресурсах для успешного осуществления собственной деятельности	Понимает важность совершенствования, планирования собственной деятельности и расстановки приоритетов	Реализует намеченные цели собственной деятельности с учетом личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
УК-7 способность 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.	Знает основные цифровые технологии, методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации применяемые в современных условиях цифровой экономики	Умеет применять современные цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики	Владеет современными цифровыми технологиями, методами поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области управления в технических системах) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры
ОПК-1 способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Знает основные законы, положения и методы в области решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	Умеет выявлять сущность задач фундаментальной и прикладной математики.	Владеет инструментами для решения задач задачи фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2 способность совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Знает существующие математические методы решения прикладных задач	Владеет инструментами реализации новых математических методов решения прикладных задач	Владеет необходимыми знаниями, позволяющими совершенствовать существующие методы решения прикладных задач
ОПК-3 способность разрабатывать математические модели	Знает методы и подходы для разработки математических мо-	Умеет применять и выбирать наиболее приемлемые методы	Владеет инструментами разработки и анализа математических моделей объектов

и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	делей и анализа получаемых решений в области профессиональной деятельности	и подходы для разработки математических моделей и анализа получаемых решений	профессиональной деятельности
ОПК-4 способность комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знает требования к информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий к решению профессиональных задач	Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	Владеет подходами к комбинированию и адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности
ПК-1 разработка методик выполнения аналитических работ	Знает основные методы и подходы к анализу данных	Умеет применять известные методы и подходы для проведения анализа данных	Владеет алгоритмами по разработке методик проведения аналитических работ в профессиональной области
ПК-2 планирование аналитических работ в информационно-технологическом проекте	Знает принципы планирования проведения аналитических работ в разрабатываемом проекте	Умеет осуществлять планирование необходимых аналитических работ в информационно-технологическом проекте	Владеет методами и подходами для планирования необходимых аналитических работ в информационно-технологическом проекте
ПК-3 организация аналитических работ в информационно-технологическом проекте	Знает принципы организации аналитических работ при разработке информационно-технологического проекта	Знает методы и подходы, применяемые для организации и проведения аналитических работ в информационно-технологических проектах	Владеет навыками организации аналитических работ в информационно-технологических проектах
ПК-4 Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач	Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий програм-	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования

		мирования.	
ПК-5	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки и участвовать в их реализации в виде программных продуктов	Знает современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей, инновационные инструментальные средства проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования Имеет практический опыт разработки вариантов реализации информационных систем с использованием инновационных инструментальных средств

7. Структура и содержание практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, осуществляемых обучающимися	Учебная работа по формам, ак.ч.		Всего, ак.ч.
			Контактная работа	Иные формы учебной работы	
1	Организационно-подготовительный	Получение индивидуального задания на практику от руководителя	2	-	2
2		Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве)	2	-	2
3	Основной	Изучение учебной и научной литературы по выбранной на предыдущем этапе тематике;	4	130	134
4		Разработка математической модели для решения поставленной задачи; Проведение научных исследований в рамках построенной математической модели Разработка программного комплекса (ПК), реализующего решение задачи	4	130	134
5		Подбор исходных данных для эксперимента Проведение эксперимента	4	130	134
...		Обработка результатов	4	-	4
		Анализ результатов эксперимента	4		4
		Подготовка при необходимости материалов для публичного представления результатов исследования на конференции, научном семинаре, в рецензии	4		4

		руемом периодическом издании			
....		Ведение дневника прохождения практики	-	8	8
....	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	-	14	14
....		Промежуточная аттестация (подготовка к защите и защита отчета)	8	-	8
		ВСЕГО:	56	412	468

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или относящихся к категории «инвалид», при необходимости, руководитель практики разрабатывает индивидуальные задания, план и порядок прохождения практики с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, образовательной программы, адаптированной для указанных обучающихся (при наличии) и в соответствии с индивидуальными программами реабилитации инвалидов.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

В процессе прохождения практики используются 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.

В процессе прохождения практики используются следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- освоение обучающимся методов анализа информации и интерпретации результатов научно-исследовательской деятельности;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников;
- использование различных компьютерных программных продуктов графического, аналитического и/или производственного назначения (в зависимости от места прохождения практики и специфики задания);
- использование обучающимся различных электронно-библиотечных и справочно-правовых систем и т.д.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

1. Учебно-методические материалы, размещенные в Телекоммуникационной учебно-информационной системе (ТУИС, <http://esystem.pfur.ru/>) и учебном портале университета (<http://web-local.rudn.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/lfl/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/l/spivj2>
 - Springer Open - <http://www.springeropen.com/journals>

В конце учебного семестра на зачетной неделе каждый студент сдает научному руководителю письменный отчет по НИР.

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).

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-()2965-9. — Текст : электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/402308>.
2. Современные компьютерные технологии: учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ,

2014. - 83 с.: схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>

3. Основы научных исследований и патентоведение: учебно-методическое пособие / сост. В.А. Вальков, В.А. Головатюк, В.И. Кочергин, С.Г. Щукин. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 228 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230540>

б) дополнительная литература и источники Интернет

1. 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>
2. 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

- ОС Windows, MS Office (программа мма корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (JIM14eH3H51 Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement).
- Офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0),
- The GNU Compiler Collection sys-devel/gcc (лицензия GPL-3+ LGPL3+ II (GPL-3+ libgcc libstdc-i+ gcc-runtime-library-exception-3.1) FDL-1.3+)
 - Free Pascal Compiler dev-lang/fpc (JIHУeH3V151 GPL-2 LGPL-2.1-withlinking-exception)
 - High-performance programming language for technical computing devlang/julia-bin (лицензия MIT)
 - dev-lang/perl (лицензия Artistic GPL-I+)
 - 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 II (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. I-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/freem++ (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 scimathematics/octave (ЛНнеНЗН51 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 I1 (1-101-NCSA MIT) MIT LWMGrant),
- sys-cluster/openmpi (лицензия BSD).
- kde-apps/umbrello лицензия GPL-2).

г) базы данных , информационно-справочные и поисковые системы:

- Телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС) <http://esystem.pfur.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>

10. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Помещения: учебные кабинеты, лаборатории, компьютерные классы департамента механики и мехатроники, дисплейные классы управления информационно-технологического обеспечения РУДН, библиотека РУДН.

Оборудование: компьютерная техника (уровня Intel Core i3 или выше) для сбора, обработки и систематизации литературного материала, проведения численного эксперимента.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3., Учебная лаборатория «Лаборатория вычислительных систем и методов обработки больших данных»: Ауд. № 409	Комплект специализированной мебели; технические средства: Персональные рабочие графические станции на базе системного блока AVK-1 + монитор (13 шт.), Интерактивная доска Polyvision TSL 610, Проектор Epson EB-X02, Ком-	- Windows 7 (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions - Microsoft Office 2007 (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions); - Borland Developer Studio 2006 (Li-

	мутатор Cisco Catalyst 2960 24, Сетевой фильтр. Имеется выход в Интернет.	cense Certificate Number: 33080, 33081, 33082) - MATLAB R2008b (361405 2008 г.); - Notepad++ (свободное применение) - Acrobat Reader DC (свободное применение)
--	---	---

11. Формы аттестации практики

В процессе прохождения практики преподавателем осуществляется текущий контроль выполнения обучающимся задания на практику. По итогам практики предусмотрена промежуточная аттестация в форме **зачета с оценкой** (по результатам защиты отчета по практике).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности представлен в *приложении 1* к рабочей программе практики и включает в себя:

- перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения практики;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.

Разработчики:

доцент _____  _____ Салтыкова О.А.

Руководитель программы
профессор _____

Заведующий кафедрой
профессор _____

 _____ Разумный Ю.Н.

_____ Разумный Ю.Н.