

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Вид практики:** Учебная практика

**Тип (название) практики:** Научно-исследовательская работа

**Направление подготовки:** 27.04.04 «Управление в технических системах»

**Направленность (профиль/специализация):** Искусственный интеллект и  
робототехнические системы

Москва,  
2021 г.

## 1. Цель и задачи практики

Целью научно-исследовательской работы является овладение навыками самостоятельной научно-исследовательской работы по сбору, обработке научно-технических материалов по результатам исследований по теме магистерской диссертации и представлению их к опубликованию в виде научно-технических статей обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций. Эти материалы должны использоваться для формирования темы магистерской диссертации студента.

**Основными задачами научно-исследовательской работы** являются:

- организация и планирование учебной деятельности;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации мирового уровня, в том числе на иностранных языках;
- выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- получение опыта пользования типовыми профессиональными программными продуктами, ориентированными на решение проектных, технологических и научных задач;
- разработка планов и программы инновационной деятельности в подразделении;
- получение опыта активного взаимодействия с коллегами в научной сфере деятельности;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения, текста магистерской диссертации и других материалов.

## 2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская работа относится к базовой компоненте обязательной части Блока 2 учебного плана. Её прохождение базируется на материале предшествующих дисциплин и практик, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин и практик учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин/практик

№ п/п	Предшествующие дисциплины/практики	Последующие дисциплины
1	Современные проблемы теории управления	Проектирование автоматизированных систем управления
2	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем	Проектирование робототехнических систем
3	Технологии программирования	Инструментальные средства интеллектуальных систем
4	Прикладные задачи математического моделирования	Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение)
5	Современные проблемы теории управления	Технологии компьютерного зрения
6	Численные методы решения задач	Искусственные нейронные сети

	математического моделирования	(Обучение с подкреплением)
7		Научно-исследовательская работа
8		Преддипломная практика

### 3. Способы проведения практики

Способ проведения практики по научно-исследовательской работе: стационарный.

### 4. Объем практики и виды работ

Таблица 2 – Объем практики и виды работ

Вид работы	Всего, ак. часов	модуль				
		3	4	5	6	
Контактная работа обучающегося с преподавателем, включая контроль	16	4	4	4	4	
Иные формы работы, включая ведение дневника практики и подготовку отчета обучающимся	236	68	32	68	68	
Вид аттестационного испытания	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	академических часов	252	72	36	72	72
	зачетных единиц	7	2	1	2	2

### 5. Место проведения практики

Базами для прохождения обучающимися научно-исследовательской работы служат:

- научно-исследовательские лаборатории РУДН;
- научная библиотека РУДН;
- Российская государственная библиотека (отдел диссертаций);
- научно-исследовательские лаборатории департамента механики и мехатроники.

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/кафедры 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 универсальные компетенции (УК):**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать 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. Способен 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. Способен 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 достижения поставленных целей

УК-4. Способен 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. Способен 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. Способен 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 личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

УК-7. 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.

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.

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний.

ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области естественных науки и математики

ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах руководствуясь законами и методами естественных наук и математики

ОПК-1.3 Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах

ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения.

ОПК-2.1 Знает основные методы решения задач управления в технических системах

ОПК-2.2 Умеет обосновывать методы решения задач управления в технических системах

ОПК-2.3 Владеет методами постановки задач управления в технических системах

ОПК-3. Способен самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах.

ОПК-3.1 Знает основные подходы к решению задач управления в технических системах

ОПК-3.2 Умеет применять основные подходы на базе последних достижений науки и техники к решению задач управления в технических системах

ОПК-3.3 Владеет методами решения задач управления в технических системах, основанных на последних достижениях науки и техники

ОПК-4. Способен оценить эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов.

ОПК-4.1 Знает основные математические методы применяемые для оценки эффективности результатов систем управления

ОПК-4.2 Умеет применять математические методы для оценки эффективности результатов систем управления

ОПК-4.3 Владеет математическими методами для проведения

ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.

ОПК-5.1 Знает методы и подходы к проведению патентных исследований, формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности

ОПК-5.2 Умеет распоряжаться правами на результаты интеллектуальной деятельности для решения задач в области развития науки, техники и технологии

ОПК-5.3 Владеет методами и подходами к проведению патентных исследований, знает методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности

ОПК-6. Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления.

ОПК-6.1 Знает основные методы сбора и проведения анализа научно-технической информации

ОПК-6.2 Умеет анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления

ОПК-6.3 Владеет методами сбора и проведения анализа научно-технической информации, а также может обобщать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной отрасли

ОПК-7. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления.

ОПК-7.1 Умеет разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические и системотехнические решения для систем автоматизации и управления

ОПК-7.2 Умеет разрабатывать аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления

ОПК-7.3 Владеет подходами для осуществления обоснованного выбора и реализации на практике схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления

ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.

ОПК-8.1 Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

ОПК-8.2 Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

ОПК-8.3 Имеет навыки выбора методов и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств.

ОПК-9.1 Владеет современными информационными технологиями и техническими средствами для проведения экспериментов на действующих объектах



ОПК-9.2 Имеет навыки разработки методик и волнения экспериментов на действующих объектах

ОПК-9.3 Имеет навыки разработки методики и выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов посредством информационных технологий

ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.

ОПК-10.1 Знаком с основными подходами к разработке методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств

ОПК-10.2 Владеет подходами для руководства разработкой технической документации и нормативных документов в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству

профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 способен формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач

ПК-1.1 Знает методы и средства решения задач научных исследований в области автоматического управления

ПК-1.2 Умеет формулировать цель и задачи научных исследований в профессиональной области

ПК-1.3 Владеет приемами для формулировки цели и задач научных исследований, умеет выбирать методы и средства решения задач профессиональной деятельности

ПК-2 способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки

ПК-2.1 Знает современные теоретические и экспериментальные методы, применяемые для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов профессиональной деятельности

ПК-2.2 Умеет определять эффективность применяемых методов для

разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов

ПК-2.3 Владеет современными теоретическими и экспериментальными методами для разработки математических моделей объектов и процессов профессиональной деятельности по направлению подготовки

ПК-3 способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

ПК-3.1 Умеет проводить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований

ПК-3.2 Умеет формулировать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить к публикации результаты научных исследований и формировать документы для подачи заявки на изобретение

ПК-3.3 Участвует в анализе результатов исследований, владеет навыками формулировки рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, а также написания статей и подачи документов на регистрацию изобретений

ПК-4 способен решать прикладные задачи в области интеллектуализации и оптимизации процессов управления

ПК-4.1 Знаком с основными методами и подходами, применяемыми для решения задач в области интеллектуализации и оптимизации процессов управления

ПК-4.2 Владеет методами решения профессиональных задач в области

ПК-5 Способен производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования робототехнических систем

ПК-5.1 Знать основные принципы и правила использования средств измерения и контроля; маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности; методы и средства разработки математического и информационного обеспечения разрабатываемых робототехнических систем

ПК-5.2 Уметь оценивать правильность применения средств измерения и контроля; обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем; составлять диагностические модели объектов с учетом предъявляемых требований и налагаемых ограничений.

ПК-5.3 Владеть методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем; методикой формирования первичных диагностических признаков объектов; навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений.

ПК-6 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ПК-6.1 знает научные основы разработки стандартов и нормативной документации; порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативной документации

ПК-6.2 умеет разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы; анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения; устанавливать нормы точности; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации.

ПК-6.3 владеет навыками разработки стандартов и нормативной документации; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; проведения метрологической экспертизы; оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.

## 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	Сбор аналитических данных в соответствии с индивидуальным заданием. Описание прикладных процессов и программного обеспечения.	-	106	106
4		Анализ и обработка полученных данных	-	110	110
5		Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя	8	-	8
6		Ведение дневника прохождения практики	-	10	10
7	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	-	10	10
8		Промежуточная аттестация (подготовка к защите и защита отчета)	4	-	4
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>16</b>	<b>236</b>	<b>252</b>

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 по получению профессиональных умений и навыков используются следующие образовательные технологии:

- контактная работа обучающегося с преподавателем, заключающаяся в получении индивидуального задания, прохождении инструктажа по технике безопасности, получении консультаций по вопросам прохождения практики, заполнения текущей и отчетной документации, а также защита отчета о прохождении практики;

- иные формы учебной работы (образовательной деятельности), к которым относится основная деятельность обучающегося по выполнению разделов практики в соответствие с индивидуальным заданием, рекомендованными методиками и источниками литературы, направленная на формирование определенных профессиональных навыков или опыта профессиональной деятельности, предусмотренных программой практики, а также по заполнению текущей и отчетной документации, и подготовке к защите отчета о прохождении практики.

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 практики**

*Основная литература:*

- Классические и современные методы теории автоматического управления. Учебник в 5-и тт.; 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.

- Пупков К.А. Моделирование и испытание систем автоматического управления. Уч. пособие. – М.: РУДН, 2014. – 98с.

- Егупов Н.Д., Колесников Л.В., Пупков К.А., Трофимов А.И. / под ред. Матвеева В.А. Алгоритмическая теория систем управления, основанная на

спектральных методах. Монография в 2 т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 464с. Том 1 и – 464с. Том 2.

Отечественные журналы: Автоматика и телемеханика; Датчики и системы; Известия высших учебных заведений. Приборостроение; Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика; Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики; Известия РАН. Теория и системы управления; Информационно-измерительные и управляющие системы; Информационные технологии; Математическое моделирование; Мехатроника. Автоматизация. Управление; Нелинейный мир; Обзорение прикладной и промышленной математики; Приборы и системы: “Управление, контроль, диагностика”; Прикладная математика и механика; Проблемы прогнозирования; Проблемы теории и практики управления; Проблемы управления; Системы управления и информационные технологии; Цифровая обработка сигналов; Открытые системы; Нейрокомпьютеры: разработка, применение.

Зарубежные журналы: CAD/CAM/CAE Observer; Artificial Intelligence; IEEE Transaction on Automation Control; Control; IEEE Mechanical.

*Дополнительная литература:*

Труды 16th Congress, 2005: Prague, Czech Republic  
Труды 17th Congress, 2008: Seoul, Republic of Korea  
Труды 18th Congress, 2011: Milan, Italy  
<http://www.ifac-control.org/publications>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Программное обеспечение:*

- Язык программирования и среда разработки Python (свободно распространяется под лицензией Python Software Foundation License);
- Borland Developer Studio 2006 (License Certificate Number: 33080, 33081, 33082)

- MATLAB R2008b (361405 2008 г.).

### **10. Материально-техническое обеспечение практики**

Лаборатории, оснащенные современной компьютерной техникой с программным обеспечением Matlab 2008, Borland Developer Studio, G2, Wonderware Intouch и выходом в интернет.

### **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 по практике по получению профессиональных умений и навыков 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.