

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Институт новых материалов и технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
А.В. Германенко  
\_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2022 г.


**ПРОГРАММА ПРАКТИК**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА**

<b>Перечень сведений о программе практик</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Программа аспирантуры</b> Роботы, мехатроника и робототехнические системы	Код ПА 2.5.4.
<b>Группа специальностей</b> Машиностроение	Код 2.5.
<b>Федеральные государственные требования (ФГТ)</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
<b>Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)</b>	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург  
2022г.

Программа практик составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Огородникова Ольга Михайловна	д.т.н., доцент	профессор	кафедра электронного машиностроения	

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 20220526-01 от 26.05.2022 г.



О.Ю. Корниенко

**Согласовано:**

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

### 1.1. Аннотация практики

Научно-исследовательская практика относится к вариативной части программы аспирантуры и представляет вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку аспирантов. Она способствует освоению профессиональных компетенций и их компонентов и направлена на приобретение опыта научно-исследовательской работы, подготовки отчета о работе и обсуждения результатов исследования.

Основными задачами практики являются:

- приобретение опыта анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- развитие практических умений и навыков научной деятельности, составления описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- выработка устойчивых навыков для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

### 1.2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

В результате прохождения практики аспирант должен освоить и продемонстрировать профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности, а именно:

№ п/п	Вид практики	Результаты обучения
1	Научно-исследовательская практика	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</li><li>- организовать и провести фундаментальные и прикладные научные исследования в области мехатроники и робототехники;</li><li>- самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы;</li><li>- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи в области робототехники;</li><li>- осуществлять деятельность, направленную на подготовку и получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области робототехники.</li></ul> <p><b>Владеть</b> (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;</li><li>- лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных.</li></ul>

### 1.3. Структура практик, их сроки и продолжительность

№ п/п	Вид практики	Номер учебного семестра	Объем практики	
			в неделях	в з.е.
1.	Научно-исследовательская практика	2	3	3
		Итого	3	3

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИК

Вид практики	Этапы (разделы) практики	Содержание учебных, практических, самостоятельных работ
Научно-исследовательская практика	1. Подготовительный (ознакомительный)	1. Инструктаж по технике безопасности. 2. Ознакомительная лекция. 3. Разработка плана проведения исследования и методов его реализации.
	2. Основной этап	1. Анализ научно-технической и патентной литературы по теме исследования и подготовка аналитического обзора. 2. Проведение экспериментальной (расчетной или теоретической) работы, обработка и анализ полученных данных.
	3. Подготовка отчета	1. Описание и систематизация полученных результатов, обсуждение с руководителем научного исследования. 2. Оформление отчета по практике. 3. Защита отчета на кафедре.

## 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКАМ

Текущий контроль прохождения практики осуществляется руководителем практики в соответствии с графиком проведения практики.

Аттестация проводится по итогам практики на основании представления письменного отчета и отзыва руководителя практики.

В содержание отчета должны входить следующие структурные элементы:

- индивидуальный план практики;
- введение, в котором указываются цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень выполненных в процессе практики работ и заданий;
- основная часть, содержащая аналитический обзор научно-технической и патентной литературы по теме практики, описание практических задач, решаемых аспирантов в процессе прохождения практики;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных на практике;
- список использованных источников.

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИК**

### **4.1. Основная литература**

1. Егоров, О. Д. Механика роботов : учебное пособие / О. Д. Егоров. — Москва : РУТ (МИ-ИТ), 2007. — 236 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188310>.

2. Крамаренко, Н. В. Алгоритмы управления движениями точки и робота-манипулятора : учебное пособие / Н. В. Крамаренко, А. А. Рыков. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-2977-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118104>.

3. Лесков, А. Г. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов : учебное пособие / А. Г. Лесков, К. В. Бажинова, Е. В. Селиверстова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7038-4752-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103405>.

4. Зенкевич, С. Л. Основы управления манипуляционными роботами : учебное пособие / С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко ; под редакцией С. Л. Зенкевича, А. С. Ющенко. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2004. — 480 с. — ISBN 5-7038-2567-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106392>.

5. Каляев, И. А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов : учебное пособие / И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 280 с. — ISBN 978-5-9221-1141-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59573>.

6. Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление : монография / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 488 с. — ISBN 978-5-91359-013-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13760>.

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Предко, М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование : практическое пособие : [16+] / М. Предко. — Москва : ДМК Пресс, [2004]. — 405 с. : ил., табл., схем. — (В помощь радиолюбителю). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260992>.

2. Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие : [16+] / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. — 159 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612169>.

3. Механизмы перспективных робототехнических систем / А. К. Алешин, А. В. Антонов, В. А. Борисов [и др.] ; под ред. В. А. Глазунова, С. В. Хейло. — Москва : Техносфера, 2020. — 296 с. : схем., ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617530>.

4. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 241 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599923>.

5. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. К. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. — 118 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080>.

6. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова, и др. ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов

: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 295 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916>.

7. Герман-Галкин, С. Г. Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SimInTech : практикум : [16+] / С. Г. Герман-Галкин, Б. А. Карташов, С. Н. Литвинов ; под общ. ред. А. Н. Петухова. – Москва : ДМК Пресс, 2021. – 495 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607365>.

8. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем практики.

#### **4.3. Методические разработки**

Не используются.

#### **4.4. Программное обеспечение**

1. MatLab
2. SciLab
3. APM WinMachine
4. Labview
5. SprutCam Robot
6. SimInTech
7. Maxima

#### **4.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Scopus: <http://www.scopus.com>;
4. Reaxys: <http://reaxys.com>;
5. Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>;
6. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>;
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>.

#### **4.6. Электронные образовательные ресурсы**

1. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru>;
2. Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>;
3. Электронный каталог <http://opac.urfu.ru>;
4. Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>;
5. Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>;
6. Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>.

### **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения и лаборатории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, научных исследований, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Университета также имеет исследовательское и технологическое лабораторное оборудование и приборы, необходимые для выполнения научных исследований в период практики. Для прохождения практики аспирантам предоставляется возможность использовать научное оборудование также институтов УрО РАН и других организаций.