

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Кафедра И8 «Системы приводов, мехатроника и робототехника»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации
А. Е. Шашурин
2023 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)»

Специальность: 2.5.2 Машиноведение

Санкт-Петербург
2023г.

1. Цели практики

Целью научно-исследовательской практики является профессиональная подготовка аспирантов к исследовательской деятельности в научных коллективах профильных организаций. Практика представляет собой вид практической деятельности аспирантов по осуществлению научно-исследовательского процесса (предполагающего непосредственное участие в научной работе коллектива, выступление с научными докладами, проведение научных дискуссий, их оценка и экспертиза и т.п.).

2. Задачи практики

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- знакомство с современными методиками и технологиями выполнения научно-исследовательских работ в профильных предприятиях и организациях;
- приобретение навыков участия в научно-исследовательской работе в составе коллектива организации;
- приобретение опыта выступлений с докладами на научно-исследовательских конференциях, семинарах, школах, и т.п.;
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных дискуссий, оценок и экспертиз;
- подготовка научных материалов для выпускной квалификационной работы.

3. Способ и формы проведения практики

Научно-исследовательская практика является стационарной и проводится на базе кафедры И8 «Системы приводов, мехатроника и робототехника».

Непосредственное руководство научно-исследовательской практикой аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

Научно-исследовательская практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Индивидуальный план научно-исследовательской практики аспиранта утверждается на заседании профильной кафедры.

В ходе научно-исследовательской практики используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к теоретическим и экспериментальным исследованиям (электронные тексты учебных пособий и практикумов – электронный ресурс библиотеки БГТУ).

Работа в команде: совместная работа аспирантов в группе при выполнении экспериментальных исследований.

Проблемное обучение: стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для понимания постановки задачи и решения примеров.

Контекстное обучение: мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями в области методов математического моделирования и проектирования и их применением для моделирования и проектирования конкретных систем.

Междисциплинарное обучение: использование знаний из разных областей (математическая логика, теория графов, теория вероятности, комбинаторика, моделирование измерительных процессов, теория управления), их группировка и концентрация в контексте решаемых задач по математическому моделированию и проектированию.

Опережающая самостоятельная работа: изучение аспирантами нового материала до его изучения в ходе прохождения практики (подготовка к выполнению экспериментальных исследований).

Сбор и систематизация материалов определяется заданием на практику. В анализируемые источники помимо литературы, должны входить научно-технические публикации в периодических изданиях и монографии по тематике НИР, в том числе по теме кандидатской диссертации.

Готовность аспиранта к реализации плана практики определяется руководителем по результатам собеседования или иным образом, на усмотрение руководителя.

По результатам прохождения практики аспирант должен подготовить отчёт, содержащий: формулировку цели и основного задания на практику, сроки прохождения практики, перечень проанализированных и использованных при выполнении практики учебных, методических и прочих материалов, перечень выполненных в процессе прохождения практики мероприятий, итоги практики, указывающие на выполнение задания в полном объёме, заключение, содержащее мнение магистранта об эффективности практики, приобретения профессиональных навыков, и предложения по её улучшению.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Процесс прохождения научно-исследовательской практики аспирантом направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в предметной области;
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в предметной области.

В результате прохождения практики аспирант должен:

Знать:

- основные методы научно-исследовательской деятельности в области машиноведения - основные принципы экспериментальной методологии в области исследования узлов и деталей машин;

Уметь:

- осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области областях машиноведения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- организовать работу исследовательского коллектива в области областях машиноведения.

Владеть:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области машиноведения.

5. Место практики в структуре программы аспирантуры

Научно-исследовательская практика аспиранта входит в состав Блока 2.2 «Практика» и в полном объеме относится к образовательной компоненте ООП по специальности 2.5.4. области роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Научно-исследовательская практика осуществляется в 6 семестре обучения в аспирантуре.

Для прохождения практики необходимо предварительное изучение и сдача зачета по дисциплинам по выбору «Программное обеспечение автоматизированных, мехатронных и робототехнических систем» и(или) «Сенсорные системы в автоматике».

Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

6. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетных единицы, 17 недель, 72 часа.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы, объекты и виды профессиональной деятельности аспиранта во время прохождения практики	критерии, которые должен получить аспирант при прохождении данного этапа практики			Формы текущего контроля
		Знания	Умения	Навыки	
1	Организационно-подготовительный этап. Составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования, ознакомление с организационно-управленческой структурой и основными направлениями научной деятельности базы практики.	основные методы научно-исследовательской деятельности в области машиноведения - основные принципы экспериментальной методологии в области исследования узлов и деталей машин	осуществлять научно-исследовательскую деятельность в областях машиноведения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области машиноведения	Индивидуальный план

2	<p>Основной (научно-исследовательский) этап. Анализ состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов, подготовка и проведение исследования, обработка данных и анализ результатов, выступление в рамках научных проектов профильной кафедры по теме исследования, подготовка научной статьи (тезисов) и выступление на научной конференции по профилю деятельности.</p>	<p>основные методы научно-исследовательской деятельности в области машиноведения - основные принципы экспериментальной методологии в области исследования узлов и деталей машин</p>	<p>организовать работу исследовательского коллектива в областях машиноведения</p>	<p>владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области машиноведения</p>	<p>Собеседования с руководителем, выступления, научные доклады и статьи</p>
3	<p>Заключительный этап. Подготовка и оформление отчета, Защита отчета. Оформление теоретических материалов в виде отчета по научно-исследовательской практике.</p>	<p>основные методы научно-исследовательской деятельности в области машиноведения - основные принципы экспериментальной методологии в области исследования узлов и деталей машин</p>	<p>осуществлять научно-исследовательскую деятельность в областях машиноведения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области машиноведения</p>	<p>Отчет о практике Заключение о прохождении практики</p>

8. Формы отчётности по практике

Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант предоставляет на кафедру, следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план научно-исследовательской практики с визой научного руководителя;
- отчет о научно-исследовательской практики и материалы, прилагаемые к отчету;
- заключение о прохождении научно-исследовательской практики в аспирантуре.

Шаблоны форм отчетности приведены в Приложениях 2-4 к программе практики.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в Приложении 1 к программе практики.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике состоит из следующих разделов:

- перечень знаний, умений, навыков с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы,
- критериев оценивания знаний, умений, навыков на различных этапах их формирования,
- перечень тем докладов, сообщений и вопросы к собеседованию
- перечень практических навыков по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в приложении к РПП.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. А.Б. Кикин. Синтез плоских рычажных механизмов на ЭВМ: Монография. – СПб.:СПГУТД, 2003. – 96 с. ISBN 5-7937-0079-X
2. Э.Э. Кольман-Иванов. Кинематическое проектирование плоских механизмов с низшими парами (методическое пособие) под ред. В.А. Юдина. – Москва, 1960.
3. Н. Н. Поляхов, П.Е. Товстик, С.А. Зегжда, М.П. Юшков. Теоретическая и прикладная механика. Том II. Динамика. Некоторые прикладные вопросы теоретической механики: учебник/ под ред. П.Е. Товстика. – СПб.:Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2022. – 548 с. ISBN 978-5-288-06242-1
4. Ф.М. Диментберг. Теория пространственных шарнирных механизмов. М.:ЛЕНАНД, 2022. – 336 с. ISBN 978-5-9710-9394-7
5. В.И. Красненьков, А.Д. Вашец. Проектирование планетарных механизмов транспортных машин. – М.:Машиностроение, 1986. – 272с.
6. Волновые передачи (Сборник трудов). Под ред. Н.И. Цейтлина. Москва – 1970.

7. Н.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Р.М. Шнейдерович. Расчёт на прочность деталей машин. Справочное пособие. Под общей ред. И.А. Биргера. – М.: Машиностроение, 1966.
8. Фундаментальные проблемы теории точности. Под ред. В. П. Булатова, И.Г. Фридендера. – СПб.: Наука, 2001. – 504с. ISBN 5-02-024947-5
9. Ю. В. Рождественский, Е.А. Задорожная, Н.А. Хозенюк, К.В. Гаврилов. Динамика и смазка гидродинамических трибосопряжений поршневых и роторных машин. – М.: Наука, 2018. – 373 с. ISBN 978-5-02-039998-3
10. И.И. Вульфсон. Динамика цикловых машин. – СПб.: Политехника, 2013. – 425 с. ISBN 978-5-7325-1024-9
11. Колебания элементов аксиально-поршневых гидромашин. Под ред. К.В. Фролова. – М.: Машиностроение, 1973, 280 с.

Дополнительная литература:

1. Механизмы перспективных робототехнических систем. Под ред. В.А. Глазунова, С.В. Хейло. – М.: Техносфера, 2021. – 296 с. ISBN 978-5-94836-604-3
2. С. М. Стажков [и др.]. Компоненты пропорциональной гидравлики: учебное пособие [для вузов]. БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2011
3. С.Л. Зенкевич, А. С. Ющенко. . Основы управления манипуляционными роботами. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004, 43 экз.

Периодические издания:

Проблемы машиностроения и автоматизации;

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

- фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова <http://library.voenmeh.ru>
- Сайт Бюро Наилучших доступных технологий (НДТ) <http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html>
- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>;
- Электронно-библиотечная система Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>;
- Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Аспирантам предоставляется доступ:

- к рабочему месту, оснащённому ПК с выходом в Интернет и оборудованием для телеконференций;
- к электронной информационно-образовательной среде организации (Moodle) посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры.

Структура фонда оценочных средств программы практики

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по практике «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)»

Аттестация по практике «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)» осуществляется на заключительном этапе в форме защиты отчета и собеседования.

Анализ результатов практики проводится по следующим критериям:

- объем проделанной работы;
- качество аналитического отчета, выводов и предложений;
- выполнение работы в установленные сроки;
- самостоятельность, инициативность, творческий подход к работе;
- своевременность и качество представления отчетной документации.

Оценка результатов практики вытекает из особенностей деятельности аспирантов и выявляет характер их отношения к будущей профессиональной деятельности.

По результатам прохождения практики выставляется зачет с оценкой.

Перечень оценочных средств

№№ пп	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанное на выявление объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений

Темы докладов, сообщений и вопросы к собеседованию

В процессе выполнения научно-исследовательской работы аспирант должен:

1. Изучить научную литературу по теме диссертации.
2. Провести теоретические исследования по теме диссертации.
3. Провести экспериментальные исследования по теме диссертации.
4. Подготовить тезисы научного доклада.
5. Принять участие в руководстве научно-исследовательской работой студентов.

Критерии оценивания отчета по практике:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся в докладе раскрыл на высоком научном уровне тему и ответил правильно на 4 и более вопросов из 6.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не сделал доклад или в докладе не раскрыл на высоком научном уровне тему или ответил правильно менее чем на 4 вопроса из 6.

Показатели и критерии оценки уровней сформированности компетенций и шкалы оценивания в соответствии с задачами контроля

Компетенция или ее компонент	Вид контроля	Критерии оценивания	Показатели уровня сформированности компетенций (знания, практические умения, опыт деятельности, которые должен получить и уметь продемонстрировать обучающийся после освоения образовательной программы)			Методики, определяющие уровень сформированности компетенции или ее компонента (средства оценки)
			Минимальный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	
1	2	3	4	5	6	7
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Текущий контроль, промежуточный контроль	Когнитивный	Неполные знания о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные систематические знания о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Доклад, сообщение и собеседование
		Деятельностный	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, отбора и использования необходимых данных и эффективного применения количественных методов их анализа; выбора и применения в профессиональной деятельности экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, отбора и использования необходимых данных и эффективного применения количественных методов их анализа; выбора и применения в профессиональной деятельности экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования	Успешное и систематическое применение навыков сбора, отбора и использования необходимых данных и эффективного применения количественных методов их анализа; выбора и применения в профессиональной деятельности экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования	Доклад, сообщение и собеседование

		Мотивационный	<p>В целом успешное, но не систематическое использование навыков поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности; владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в сфере</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности; владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в сфере</p>	<p>Сформированное умение использовать навыки поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыки планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыки представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности; владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в сфере</p>	<p>Доклад, сообщение и собеседование</p>
--	--	---------------	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7
Способность самостоятельно ставить научные задачи и формулировать новые идеи в области	Текущий контроль, промежуточный контроль	Когнитивный	Неполные знания о методах критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области	Сформированные систематические знания о методах критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области	Доклад, сообщение и собеседование
		Деятельностный	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний для определения наиболее актуальных направлений исследований;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение полученных знаний для определения наиболее актуальных направлений исследований;	Успешное и систематическое применение полученных знаний для определения наиболее актуальных направлений исследований; самостоятельной формулировки новых научных задач в области и предполагаемых методов их решения, исходя из тенденций развития науки и этапов профессионального роста	Доклад, сообщение и собеседование
		Мотивационный	В целом успешное, но не систематическое использование навыков использования современных средств вычислительной техники для расчетов; навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков использования современных средств вычислительной техники для расчетов; навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области	Сформированные навыки использования современных средств вычислительной техники для расчетов; навыки критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области ; навыки самостоятельной постановки, критического переосмысления и решения новых задач в области ;	Доклад, сообщение и собеседование

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ им. Д.Ф.Устинова»

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.

З А Д А Н И Е
по научно-исследовательской практике

Аспиранту _____
(Ф.И.О.)

Код направления _____

Специальность _____

Срок прохождения практики _____

Научный руководитель _____

Научно-исследовательская практика

Аспиранта _____

Год обучения _____

Руководитель практики _____

1. Индивидуальное задание аспиранта _____

2. Календарный план-график аспиранта

№№	Разделы (этапы) практики (наименование задач, составляющих задание)	Даты выполнения задания, включая самостоятельную работу и трудоемкость (по этапам)	Формы текущего контроля (отчет, доклад)

Аспирант _____

Научный руководитель _____

ОТЧЕТ
о прохождении научно-исследовательской практики

Аспирант _____
(ф.и.о.)

Код направления _____

Наименование специальности _____

Место прохождения практики _____

Аспирант _____

Научный руководитель _____