

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

2023 г.





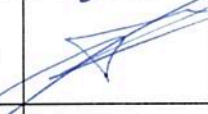

ПРОГРАММА ПРАКТИК

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Перечень сведений о программе практик	Учетные данные
Программа аспирантуры Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	Код ПА 2.3.3.
Группа специальностей Информационные технологии и телекоммуникации	Код 2.3.
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» от 31.03.2022 г. № 315/03

Екатеринбург
2023 г.

Программа практик составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Спирин Николай Александрович	Д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра теплофизики и информатики в металлургии	
2	Лавров Владислав Васильевич	Д.т.н., доцент	Профессор	Кафедра теплофизики и информатики в металлургии	
3	Тихонов Игорь Николаевич	К.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра электронного машиностроения	
4	Куреннов Дмитрий Валерьевич	К.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра информационных технологий и автоматизации проектирования	

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета



О.Ю. Корниенко

Протокол № 20230405-01 от 05.04.2023 г.

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 демонстрировать профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности, а именно:

№ п/п	Вид практики	Результаты обучения
1	Научно-исследовательская практика	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;- организовать и провести фундаментальные и прикладные научные исследования в области математического моделирования процессов и объектов металлургии и машиностроения;- самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами;- 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 компьютерного моделирования и автоматизации проектирования;- осуществлять деятельность, направленную на подготовку и получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области компьютерного математического моделирования процессов и объектов металлургии и машиностроения. <p>Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none">- культурой научного исследования в области физико-химических аспектов металлургических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;- лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных.

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 практик	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. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. — 496 с.
2. Норенков И.П., Кузьмин П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS- технологии. М.: Изд-во МГТУ им Н.Э Баумана. 2002. — 320 с.
3. Математическое моделирование металлургических процессов в АСУ ТП: учебное пособие / Н.А. Спирина, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев [и др.]; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 558 с. Электронный научный архив УрФУ: <http://hdl.handle.net/10995/27839>.
4. Модельные системы поддержки принятия решений в АСУ ТП доменной плавки / Н.А. Спирина, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев [и др.]; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 456 с. Электронный научный архив УрФУ: <http://hdl.handle.net/10995/39973>.

4.2. Дополнительная литература

1. Семененко М.Д. Введение в математическое моделирование. – М.: Солон-Р, 2002. – 112 с.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Научный мир, 2003. – 432 с.
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа, 2001. 343 с.
4. Ярошенко Ю.Г. Теплофизические основы тепловой работы металлургических слоевых печей и агрегатов: учебное пособие / Ярошенко Ю.Г., Швыдкий В.С., Спирина Н.А., Матюхин В.И., Лавров В.В.; под ред. Ю.Г. Ярошенко. – Екатеринбург: АМК «День РА», 2019. – 464 с. Электронный научный архив УрФУ (полная версия), URL: <http://hdl.handle.net/10995/78843>.
5. Волкова В.Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям. – М.: Издательство Юрайт, 2023 – 432 с.
6. Цымбал В.П. Математическое моделирование сложных систем в металлургии. – Кемерово; М.: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2006. – 431 с.
7. Спирина Н.А. Оптимизация и идентификация технологических процессов в металлургии: учебное пособие / Н.А. Спирина, В.В. Лавров, С.И. Паршаков, С.Г. Денисенко; под ред. Н.А. Спирина. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2006. – 311 с.
8. Спирина Н.А. Информационные системы в металлургии: учебник для вузов / Н.А. Спирина, Ю.В. Ипатов, В.И. Лобанов, В.А. Краснобаев, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, В.С. Швыдкий, С.А. Загайнов, О.П. Онорин; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2001. – 617 с.
9. Онорин О.П. Компьютерные методы моделирования доменного процесса: монография / О.П. Онорин, Н.А. Спирина, В.Л. Терентьев, Л.Ю. Гилева, В.Ю. Рыболовлев, И.Е. Косаченко, В.В. Лавров, А.В. Терентьев. Под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2005. – 301 с.
10. Красовский А.А., Колесников А.А., Буков В.Н., Гайдук А.Р. Современная прикладная теория управления : [монография]. Ч. 1. Оптимизационный подход в теории управления; ТРТУ, Москва ; Таганрог; 2000.
11. Колесников А.А., Веселов Г.Е., Вавилов О.Т., Балалаев Н.В. Современная прикладная теория управления : [монография]. Ч. 2. Синергетический подход в теории управления; ТРТУ, Москва ; Таганрог; 2000.
12. Колесников А.А., Рассудов Л.Н., Яковлев В.Б., Новиков В.А. Современная прикладная теория управления : [монография]. Ч. 3. Новые классы регуляторов технических систем; ТРТУ, Москва ; Таганрог; 2000.

13. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Ахметов У.Б. Оптимизация управления технологическими процессами в металлургии: монография. – Магнитогорск: МГТУ, 2006. – 198 с.
14. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2010. – 192 с.
15. Дорф Р., Бишоп Р., Копылов Б.И. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 831 с.
16. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/98392.html> (Электронное издание).
17. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, обрудованием. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 608 с.
18. Густав О., Джангуидо П. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 557 с.
19. Емельянов С.В. Теория и практика прогнозирования в системах управления / С.В. Емельянов, С.К. Коровин, Л.П. Мышляев, А.С. Рыков, В.Ф. Евтушенко, С.М. Кулаков, Н.Ф. Бондарь – Кемерово; М.: Издат. объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2008. – 487 с.
20. Салихов З.Г. Системы оптимального управления сложными технологическими объектами: монография / З.Г. Салихов, Г.Г. Арунцянц, Л.А. Рутковский. – М.: Теплоэнергетик, 2004. – 496 с.
21. Мышляев Л.П. Прогнозирование в системах управления / Л.П. Мышляев, В.Ф. Евтушенко. – Новокузнецк: СибГИУ, 2002. – 358 с.
22. Колпаков С.С. Проблемы разработки интегрированных АСУ листопрокатным производством / С.С. Колпаков, С.Б. Кузнецова, Е.К. Потемкин. – М.: Интернет-Инжиниринг, 1997. – 272 с.
23. Медведев Р.Б. АСУ ТП в металлургии: учеб. пособие для вузов / Р.Б. Медведев, Ю.Д. Бондарь, В.Д. Романенко. – М.: Металлургия, 1987. – 256 с.
24. Липухин Ю.В. Автоматизация основных металлургических процессов / Ю.В. Липухин, Ю.И. Булатов, Г. Бок, М.М. Кнорр. – М.: Металлургия, 1999. – 280 с.
25. Рей У. Методы управления технологическими процессами. – М.: Мир, 1983. – 368 с.
26. Кангин В.В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учебное пособие / В.В. Кангин, В.Н. Козлов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 418 с.
27. Лисиенко В.Г. Развитие трехуровневых АСУ ТП в металлургии (коксовые и бескоксые процессы) / В.Г. Лисиенко, Е.Л. Суханов, В.А. Морозова, А.Н. Дмитриев, С.А. Загайнов, А.Е. Пареньков. – М.: Теплотехник, 2006. – 328 с.
28. Девятков Д.Х. Автоматизированная система контроля и управления МНЛЗ / Д.Х. Девятков, С.И. Лукьянов, О.С. Логунова, Е.С. Суспицын, В.Д. Тутарова, Д.В. Швидченко. – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 640 с.
29. Девятков Д.Х. Корпоративная информационная система металлургического предприятия / Д.Х. Девятков, Д.С. Каплан. – Магнитогорск: МГТУ, 2008. – 306 с.
30. Глинков Г.М. АСУ ТП в черной металлургии / Г.М. Глинков, В.А. Маковский. – М.: Металлургия, 1999. – 310 с.
31. Федоровский Н.В. Автоматизация фабрик окускования железных руд и концентратов / Н.В. Федоровский, В.В. Даньшин, В.И. Губанов, Р.И. Сигуа. – М.: Металлургия, 1986. – 206 с.
32. Юсфин Ю.С. Управление окускованием железорудных материалов: учеб. пособие для вузов / Ю.С. Юсфин, А.Д. Каменов, А.П. Буткарев. – М.: Металлургия, 1990. – 280 с.
33. Фролов Ю.А. Агломерация. Технология. Теплотехника. Управление. Экология. – М.: ЗАО «Металлургиздат», 2016. – 672 с.
34. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. Лань, 2012. – 608с. <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765>.

35. Ашихмин В.Н., Закураев В.В. Автоматизированное проектирование технологических процессов. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2007. – 200 с.
36. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 272 с.
37. Трухин Михаил Павлович. Моделирование сигналов и систем: учебное пособие. Ч. 4 / М.П. Трухин ; науч. ред. С.В. Поршнева ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. – 231 с.
38. Гайдук Анатолий Романович. Теория автоматического управления: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств" направления подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и производства" / А.Р. Гайдук. – М.: Высшая школа, 2010. – 415 с.
39. Волчкевич Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие для студентов вузов/ Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2005. – 380 с.
40. Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 600 с.
41. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс] / А.Ю.Выжигин. – М.: "Машиностроение", 2012. – 288 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/63217/#1>.

4.3. Методические разработки

Не используются.

4.4. Программное обеспечение

1. Microsoft office (Word, Excel, Power point);
2. Adobe Reader.
3. CAD/CAM/CAE – системы отечественных и зарубежных разработчиков.
4. Средства разработки программного обеспечения.

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, технологическое и лабораторное оборудование и приборы, необходимые для выполнения научных исследований в период практики. Для прохождения практики аспирантам предоставляется возможность использовать научное оборудование институтов УрО РАН и производственное и лабораторное оборудование промышленных предприятий.